Magnetisch-induktiver Durchflussmesser FMI

FMI-C (kompakte Bauform)
FMI-R (getrennte Bauform)

Negele Messtechnik GmbH
Raiffeisenweg 7
D-87743 Egg an der Günz

Unseren technischen Support erreichen Sie unter

Tel.: 0049 8333 9204 720

E-Mail: support@anderson-negele.com

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Beschreibung 5

1.1. Aufbau und Gerätebezeichnung 5
1.2. Funktion 5
1.3. Technische Daten 6
1.3.1. Messwertumformer 6
1.3.2. Messwertaufnehmer in kompakter Ausführung 6
1.3.3. Messwertaufnehmer in getrennter Ausführung 7
1.3.4. Messbereiche und Fehlergrenzen 7

2. Sicherheitshinweise 8

2.1. Allgemeine Hinweise 8
2.1.1. Sorgfaltspflicht des Betreibers 8
2.1.2. Allgemeine Sicherheitshinweise 9
2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung 10
2.3. Spezielle Sicherheitshinweise und Schutzvorrichtungen 10
2.4. Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole 11

3. Transport 12

3.1. Allgemeine Hinweise 12
3.2. Abmessungen und Gewicht 13
3.2.1. Messwertaufnehmer in getrennter Ausführung 13
3.2.2. kompakte Ausführung 13
3.2.3. Umformer mit Wandhalter 14
3.2.4. Einbaulänge & Prozessanschlüsse 14

4. Aufstellung 16

4.1. Bedingungen für den Messwertaufnehmer 15
4.1.1. Luft- und Gasanteile 16
4.1.2. Feststoffanteile 16
4.1.3. Einbaulage, Elektrodenachse 17
4.1.4. Ein- und Auslaufstrecken 20
4.1.5. Leitfähigkeitsbedingungen 20
4.1.6. Störfelder 20
4.1.7. Erdungsverhältnisse 20
4.1.8. Messrohrauskleidung 21
4.2. Durchflussrichtung 21
4.3. Bedingungen für den Messwertumformer 22
4.4. Display um 90° drehen 22
4.5. Umformer ausrichten 23
4.6. Kabellängen für die getrennte Bauform 23
4.7. Schweißarbeiten 24
4.8 Aderendhülsen 24

5. Installation 25

5.1. Installationshinweise des Messwertaufnehmers 25
5.2. Installation des Messwertumformers 26
5.2.1. Installation der elektrischen Versorgungsspannung 26
5.2.2. Anschluss des Messwertaufnehmers, getrennte Bauform 29
5.2.3. Anschlussplan für die getrennte Bauform 30
5.2.4. EMV-Kabelverschraubung 31

5.3. Elektrischer Anschluss von Peripheriegeräten 32
5.3.1. Digitaler Ausgang 33
5.3.2. Digitaler Eingang 34
5.3.3. Analogausgang, Stromausgang 34
5.3.4. CS3-Bus 35

6. Inbetriebnahme 36

6.1. Allgemeine Hinweise 36
6.2. Tipps zur Inbetriebnahme des FMI 37
6.3. Grundlegende Einstellungen bei der Auslieferung 37
6.3.1. Aufbau und Bedienelemente 37
6.4. Nullpunktjustierung ("ZERO-Adjust") 38
6.5. Messunterbrechung (Belegung des digitalen Eingangs) **38**
6.6. Messung bei leerem Messrohr 38
6.6.1. Interne "LEER-Rohrerkennung" 38
6.7. Optische Bedienelemente 39

7. Bedienung 39

7.1. Grundfunktionen der Tastatur 41
7.2. Bildnavigator 41
7.2.1. Nullstellen des Mengenzählers Volumen 44
7.2.2. Löschen von Störungsmeldungen 44
7.2.3. Parameter Änderung 44
7.2.4. Parameteränderung freigeben 45
7.2.5. Servicefunktionen freigeben 45
7.3. Bildebene Messwerte 46
7.3.1. Messwert Volumen 46
7.3.2. Messwert Durchfluss 46
7.3.3. Messwert Durchfluss und Volumen 46
7.3.4. Messwert Totalvolumen 46
7.3.5. Fehlermeldung Messwertaufnehmer nicht angeschlossen 47
7.4. Bildebene Basisparameter 47
7.4.1. Sprache 47
7.4.2. CS3Bus-Adresse 47
7.4.3. Dimension 48
7.4.4. Profibus Adresse 48
7.4.5. Q typ 48
7.5. Bildebene Impulsausgang 49
7.5.1. Impulsmode 49
7.5.2. PV1 50
7.5.3. TP1 50
7.5.4. PV2 50
7.5.5. TP2 50
7.6. Bildebene Digitaleingang 51
7.6.1. Funktion Digitaleingang 51
7.6.2. IT1 51
7.7. Bildebene Stromausgang 51
7.7.1. Mode Stromausgang 52
7.7.2. Qmax 52
7.7.3. TP3 52
7.8. Bildebene Messparameter 52
7.8.1. LFS 53
7.8.2. MSPE 53

7.8.3. BSPE 53
7.8.4. Average 53
7.8.5. Offset 54
7.8.6. SPAN 54
7.8.7. Pipe Detect, Leerrohrerkennung 54
7.8.8. Nennweite 54
7.9. Bildebene Spezialfunktionen 54
7.9.1. Zero-Adjust 55
7.9.2. Werkseinstellung 55
7.10. Bildebene Service-Ebene 55
7.10.1. Fehlerregister Messung 55
7.10.2. Fehlerregister System 56
7.10.3. Simulation vom Stromausgang 56
7.10.4. Simulation Pulsausgänge 56
7.10.5. Simulation Durchfluss 57
7.11. Bildebene Info 57
7.11.1. Info1 57
7.11.2. Info2 57
7.11.3 Info3 58

8. Parametrierung 59

8.1. Justierungen 62
8.1.1. Justierung über den Kalibrierfaktor "m spe" 62
8.2. Messgenauigkeit 63

9. Hilfe bei Störungen 63

9.1. Fehlerdiagnose 63
9.1.1. Fehlerdiagnose über die Anzeige 63
9.1.2. Fehlerliste 65
9.2. Typische Effekte oder Störungsmöglichkeiten 66
9.2.1. Bei Strömung wird kein Durchfluss angezeigt: 66
9.2.2. Keine Impulsübertragung trotz angezeigtem Durchfluss 666
9.2.3. Kein Analogsignal vorhanden 66
9.2.4. Messwertabweichungen 67
9.3. Fehlerrücksetzen 68
9.4. Prüfung des Messwertaufnehmers 68
9.4.1. Isolationsprüfung 68
9.4.2. Symmetrietest 69
9.4.3. Sichtkontrolle 69

10. Instandhaltung 70

10.1. Sicherheitshinweise zur Instandhaltung 70
10.2. Normale Wartung 70
10.2.1. Vorbeugende Wartungsmaßnahmen 71
10.3. Reparaturen 72
10.3.1. Einschicken des Messgerätes 72
10.3.2. Durchführung von Reparaturen 73
10.3.2.1. Austausch des Verschlussdeckels Bedienungseinheit 73
10.3.2.2. Austausch des Messwertaufnehmers 73
10.4. Spezielle Programmfunktionen 73
10.4.1. Durchflusssimulation 73
10.4.2. Simulation über die Anzeigeeinheit 74
10.5. Ersatzteilbevorratung 74

11. Außerbetriebnahme 74

11.1. Vorläufige Außerbetriebnahme 74
11.2. Endgültige Außerbetriebnahme / Entsorgung 74

12. Kontakt 75

1. Allgemeine Beschreibung

1.1. Aufbau und Gerätebezeichnung

Diese Betriebsanleitung gilt für die kompakte und die getrennte Ausführung des magnetisch-induktive Durchflussmessers.
Der FMI ist in folgenden Ausführungen verfügbar:
- **FMI-C/DC** Betrieb mit Gleichspannung, kompakte Ausführung
- **FMI-C/AC** Betrieb mit Wechselspannung, kompakte Ausführung
- **FMI-R/DC** Betrieb mit Gleichspannung, getrennte Ausführung
- **FMI-R/AC** Betrieb mit Wechselspannung, getrennte Ausführung

- kompakte Ausführung
Messwertaufnehmer und Messwertumformer bilden eine Einheit

- getrennte Ausführung
Der Messwertaufnehmer wird in die Rohrleitung eingebaut. Der Messwertumformer wird mit einer Wandhalterung befestigt. Beide Baugruppen werden mit einem Spulenkabel und einem Elektrodenkabel verbunden.

1.2. Funktion

Der magnetisch-induktive Durchflussmesser vom Typ FMI misst mit hoher Genauigkeit den Durchfluss und das Volumen von Flüssigkeitsströmen.

Das Messgerät ist grundsätzlich geeignet zum Messen von leitfähigen Flüssigkeiten.

Der Messwertumformer FMI ist ein mikroprozessorgesteuertes Gerät. Er liefert einen geschalteten und geregelten Spulenstrom für den Messwertaufnehmer.
Das an den Elektroden entstehende Signal wird im Messwertumformer verstärkt, aufbereitet und in den internen Messregistern als Durchfluss- und Volumeninformation angezeigt.
Für Steuerungs- oder Regelzwecke werden Volumenimpulse (Impulse pro Volumeneinheit) ausgegeben.
Der aktuelle Durchfluss wird als analoges Signal von 0 bzw. 4 – 20 mA entsprechend dem gewünschten Bereich von 0 – 100 % ausgegeben.

1.3. Technische Daten

1.3.1. Messwertumformer

Elektrische Versorgung: FMI DC 9 - 32 V Gleichspannung
FMI AC 100 - 240 V 50/60 Hz

Leistungsaufnahme: max. 10 VA / 8 Watt

Elektrische Absicherung: AC-Versorgung T 500 mA
DC-Versorgung T 1,5 A

Digitaler Impulsausgang: 3 x galvanisch getrennter Optokopplerausgang
Maximale Belastung 32 V / 20 mA / Impulsfolge: max. 1 kHz

Analogausgang: 0 oder 4 - 20 mA (aktiv oder passiv), Bürde max. 500 Ω

Digitaler Eingang: 1 x galvanisch getrennter Optokopplereingang;
9 - 32 Volt, Ri <. 3,2 kΩ, Aktivierung: 9 - 32V DC,
max. 1 kHz

Serielle Schnittstelle: RS485 (CS3-Bus)

Umgebungstemperatur: -20 ℃ ... +55 ℃ DC-Versorgung
-20 ℃ ... +45 ℃ AC-Versorgung

Weitere Daten siehe Abschnitt 5.3

1.3.2. Messwertaufnehmer in kompakter Ausführung

Messwertaufnehmer		kompakte Ausführung
Prozessanschluss:		Aseptik - Flansch
Nennweiten:		DN 10, 15, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150
Optionale Prozessadapter:		Clamp, Milchrohr, Flansch usw.(weitere Details siehe FMI Produktinformation)
Werkstoffe	Messrohr:	Werkstoff-Nr.: 1.4404 / AISI 316 L
	Auskleidung:	PFA
	Elektroden:	Werkstoff-Nr.: 1.4404 / AISI 316 L
	Gehäuse:	Werkstoff-Nr.: 1.4301 (gestrahlt)
Schutzart:		IP67
Elektrischer Anschluss:		Interne Kabelverbindung Kalibrierdaten sind im dazugehörigen Messwertumformer enthalten
Produkt-Temperatur:		max. 100 ℃
Reinigungs-Temperatur:		130 ℃ für max. 30 Minuten
Produkt-Leitfähigkeit:		min. 5 µS/cm, siehe Punkt Leitfähigkeitsbedingungen
Zulässiger Druck:		min. 0,5 bar abs. bei 20 ℃, max. 16 bar (DN10 – D N100), max. 10 bar (DN125 – DN150) *
Strömungsgeschwindigkeiten		0,1 - 10 m/s

* Druckstufe ist abhängig vom Prozessanschluss und den verwendeten Dichtungen.

1.3.3. Messwertaufnehmer in getrennter Ausführung

Messwertaufnehmer		getrennte Ausführung
Prozessanschluss:		Aseptik - Flansch
Nennweiten:		DN 10, 15, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150
Optionale Produktanschlüsse:		Clamp, Milchrohr, Flansch usw.(weitere Details siehe FMI Produktinformation)
Werkstoffe	Messrohr:	Werkstoff-Nr.: 1.4404 / AISI 316 L
	Auskleidung:	PFA
	Elektroden:	Werkstoff-Nr.: 1.4404 / AISI 316 L
	Gehäuse:	Werkstoff-Nr.: 1.4301 (gestrahlt)
Schutzart:		IP67
Spulenwiderstand:		100 Ω, Kalibrierdaten sind im dazugehörigen Messwertumformer enthalten
Elektrodenkabel:		LIYCY-0, 4 x 0,5 mm², geschirmt
Spulenkabel:		F-CY-OZ, 2 x 0,5 mm², geschirmt
Produkt-Temperatur:		max. 165 ℃
Reinigungs-Temperatur:		-
Produkt-Leitfähigkeit:		min. 15 µS/cm, siehe Punkt Leitfähigkeitsbedingungen
Zulässiger Druck:		min. 0,5 bar abs. bei 20 ℃, max. 16 bar (DN10 – DN100), max. 10 bar (DN125 – DN150) *
Strömungsgeschwindigkeiten		0,1 - 10 m/s

* Druckstufe ist abhängig vom Prozessanschluss und den verwendeten Dichtungen

1.3.4. Messbereiche und Fehlergrenzen

DN	Gesamt-Messbereich [L/h]			Durchfluss bei Fließgeschwindigkeit 1 m/s [L]	Messtoleranz ± 0,2 % *		Einheit
10	30	-	3.000	300	>	60	L/h
15	70	-	7.000	700	>	130	L/h
25	180	-	18.000	1.800	>	300	L/h
32	300	-	30.000	3.000	>	600	L/h
40	450	-	45.000	4.500	>	1.000	L/h
50	700	-	70.000	7.000	>	1.400	L/h
65	1.200	-	120.000	12.000	>	2.400	L/h
80	1.800	-	180.000	18.000	>	3.600	L/h
100	2.800	-	280.000	28.000	>	5.600	L/h
125	4.400	-	440.000	44.000	>	22.000	L/h
150	6.400	-	640.000	64.000	>	32.000	L/h

* siehe Messgenauigkeit 8.2

2. Sicherheitshinweise

Diese Betriebsanleitung kann auf Grund der Vielfalt der möglichen Einsatzbedingungen nur den allgemeinen Einsatzfall berücksichtigen.
Für Sonderfälle, z. B. außergewöhnliche Umgebungsbedingungen oder besondere Sicherheitsvorschriften, ist eine Abstimmung mit dem Hersteller erforderlich.

2.1. Allgemeine Hinweise

2.1.1. Sorgfaltspflicht des Betreibers

Dieses Messgerät wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden harmonisierten Normen, sowie weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Es entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.
Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass

- das Messgerät nur bestimmungsgemäß verwendet wird (vgl. hierzu das folgende Kapitel “bestimmungsgemäße Verwendung”).
- das Messgerät nur in einwandfreiem, funktionstüchtigen Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.
- erforderliche persönliche Schutzausrüstungen für das Bedienungs-, Wartungs- und Reparaturpersonal zur Verfügung stehen und benutzt werden.
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort des Messgerätes zur Verfügung steht.
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal das Messgerät bedient, wartet und repariert.
- dieses Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeitssicherheit und Umweltschutz unterwiesen wird, sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt.
- alle an dem Messgerät angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise dürfen nicht entfernt werden und müssen leserlich bleiben**.**

Bei auftretenden Schwierigkeiten, die vom Betreiber der Anlage nicht behoben werden können, sollte er sich mit der Serviceabteilung der **Negele Messtechnik GmbH** in Verbindung setzen.

2.1.2. Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden, um

- die Sicherheit von Personen und Umwelt nicht zu gefährden.
- Schäden an dem Messgerät zu vermeiden.
- Fehlchargen bei der Herstellung des Produkts zu verhindern.

Die elektrischen Anschlussarbeiten dürfen nur solche Personen ausführen, die die notwendige Sachkunde (z.B. Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen) und die notwendige Beauftragung vom Betreiber besitzen.

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Unbefugte dürfen das so gekennzeichnete Gehäuse nicht öffnen!

Die elektrische Verdrahtung der Spannungszuführung und der Ein- und Ausgänge der Steuerkreise muss fachgerecht durchgeführt werden. Hierbei ist der aktuelle Stand der Technik maßgebend. Siehe auch **Kapitel 5** Installation/elektrischer Anschluss.

Hinweis

Insbesondere müssen folgende Hinweise beachtet werden:

- Sicherheitshinweise
- Elektrische Anschlussdaten

1. Alle Personen, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Messgerätes zu tun haben, müssen entsprechend qualifiziert sein.
2. Diese Betriebsanleitung muss genau beachtet werden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass das Personal die Betriebsanleitung liest und voll verstanden hat.
3. Alle Arbeiten haben mit größter Sorgfalt zu erfolgen und dürfen nur von hierzu autorisiertem und ausgebildetem Personal durchgeführt werden, die jeweiligen Landesvorschriften bezüglich Öffnen und Reparieren der Geräte müssen beachtet werden.
4. Die Betriebsanleitung ist gut zugänglich bei dem Messgerät aufzubewahren.
5. Vor Reinigungs-, Umbau- und Wartungsarbeiten ist das Messgerät spannungsfrei zu schalten. Hierfür wird eine Vorrichtung zum Trennen aller stromführenden Leiter benötigt, z. B. ein 2-poliger Hauptschalter im Schaltschrank. Die zugehörige Vorrichtung ist gegen unbefugtes Einschalten zu sichern.
6. Vor Wartungsarbeiten ist die Anlage mit Wasser zu spülen und leer zu fahren. Muss das Messgerät aus dem Rohrleitungssystem ausgebaut werden, muss dieses vorher

entleert werden und durch geeignete Absperrmaßnahmen gesichert werden.

7. Die Messeinrichtung erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen gemäß EN 61010.

8. Niemals dürfen Sicherheitseinrichtungen entfernt oder durch Veränderungen am Gerät außer Betrieb gesetzt werden.
9. Während der Reinigung des Messgerätes oder bei Betrieb mit heißem Produkt dürfen vom Medium durchflossene Teile nicht berührt werden, es besteht Verbrennungsgefahr!
10. Der Arbeitsbereich des Bedieners muss genügend Freiraum bieten, um die Verletzungsgefahr zu minimieren.
11. Die technischen Daten gemäß Betriebsanweisung, Typenschild sind zu beachten.

Es erlöschen jegliche Gewährleistungsansprüche bei Schäden, die auf unsachgemäße Ausführung von Arbeiten zurückzuführen sind.

Auf Gefahren, die nicht aus der Funktionalität des Gerätes entstehen, sondern durch die Umgebungs- und Betriebsbedingungen des Einsatzortes entstehen könnten, muss durch entsprechende Einweisung des Bedienpersonals und Anbringen von entsprechenden Warnschildern hingewiesen werden!
Hierfür ist ausschließlich der Betreiber des Gerätes zuständig!

2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Betreiben des Messgerätes ist nur zulässig zu dem Zweck, für den es ausgelegt und gebaut wurde:

- für den Anschluss an ein geerdetes Einphasennetz bzw. Gleichspannungsnetz (siehe Typenschild).
- im Industriebereich aus EMV-Gründen nach EN 61000-6-2/4.

Die bestimmungsgemäße Verwendung ist das Messen von leitfähigen Flüssigkeiten in der Lebensmittelindustrie und Bereichen der kosmetischen, pharmazeutischen und chemische Industrie.

Dieses Gerät ist nicht geeignet zum Messen von gefährlichen explosiven und brennbaren Flüssigkeiten der PED Gruppe 1.

Veränderungen am Messgerät, die Einfluss auf die Funktion oder die Sicherheitseinrichtungen haben, dürfen nur von Fachpersonal der Negele Messtechnik GmbH oder deren Beauftragten durchgeführt werden.

Möglicher Missbrauch

Jegliche Verwendung, die dem oben genannten Verwendungszweck widerspricht, ist ein unzulässiger Missbrauch des Messgerätes! In einem solchen Fall übernimmt Negele Messtechnik keine Verantwortung für die Sicherheit.
Für jegliche andere Verwendung des Messgerätes ist vorher die Firma Negele Messtechnik zu kontaktieren und von Negele Messtechnik nach eingehender Prüfung eine eventuelle Freigabe auszusprechen.

2.3. Spezielle Sicherheitshinweise und Schutzvorrichtungen

Folgende Gefahren können beim Betrieb oder bei der Inbetriebnahme direkt oder indirekt durch das Messgerät FMI ausgehen:

- Stromschlag bei unsachgemäßem Öffnen des Elektronikgehäuses.
- Verbrennungen durch Berühren von heißen Rohrleitungsteilen.
- Verbrühungen und/oder Verätzungen durch austretende heiße Flüssigkeiten oder Gase, infolge undichter Flanschverbindungen oder durch unsachgemäßes Öffnen des Rohrleitungssystems.

2.4. Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 “Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte”. Wenn sie unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, können jedoch Gefahren von ihnen ausgehen.
Achten Sie deshalb in dieser Betriebsanleitung konsequent auf Sicherheitshinweise, die mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet sind:

Hinweis	Heiße Lauge kann schwerste Verätzungen hervorrufen.	Achtung
Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	**Warnung vor Handverletzungen**	**Warnung vor heißer Oberfläche**
Warnung vor heißen Flüssigkeiten und Dämpfen	**Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen**	Es besteht erhöhte Rutschgefahr im Nassbereich!
Elektrostatisches gefährdetes Bauteil		

3. Transport

3.1. Allgemeine Hinweise

Um Geräteschäden oder Verletzungen beim Transport zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

Transportarbeiten dürfen nur ausgeführt werden:

- **von dafür qualifizierten und autorisierten Personen.**
- **mittels geeigneter Lastaufnahme- und Anschlagmittel.**
- **wenn durch Anheben und Transport keine Gefahren entstehen.**

Die Verpackungen der Messgeräte unterliegen folgender Kennzeichnung:

Zerbrechliches Packgut

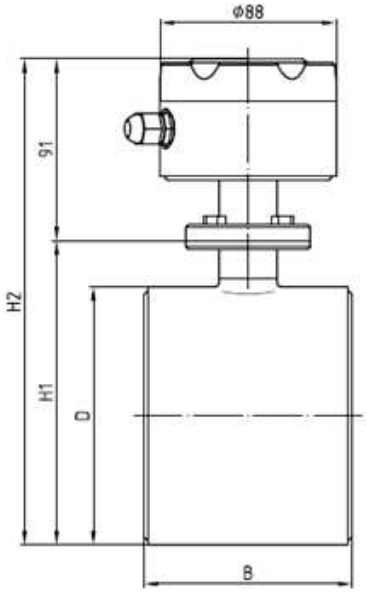
Vor Nässe schützen

Vor dem Öffnen der Verpackung ist die angebrachte Packliste zu kontrollieren. Vergleichen Sie bitte anhand der Packliste, ob alle Teile vorhanden sind. Behandeln Sie empfindliche Teile sorgfältig.

Bitte entsorgen sie das Verpackungsmaterial ordnungsgemäß.

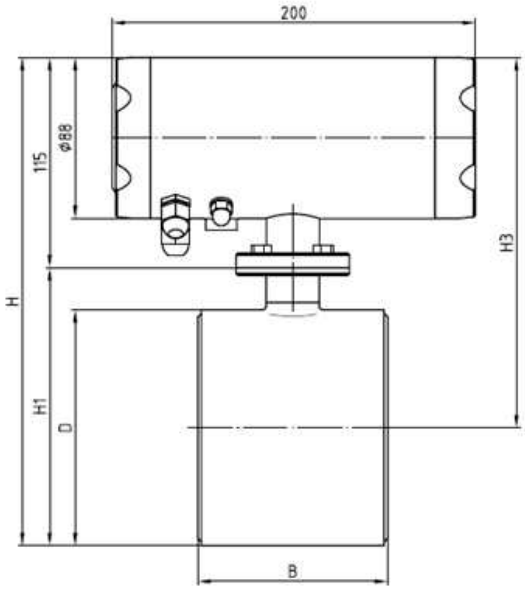
3.2. Abmessungen und Gewicht

3.2.1. Messwertaufnehmer in getrennter Ausführung



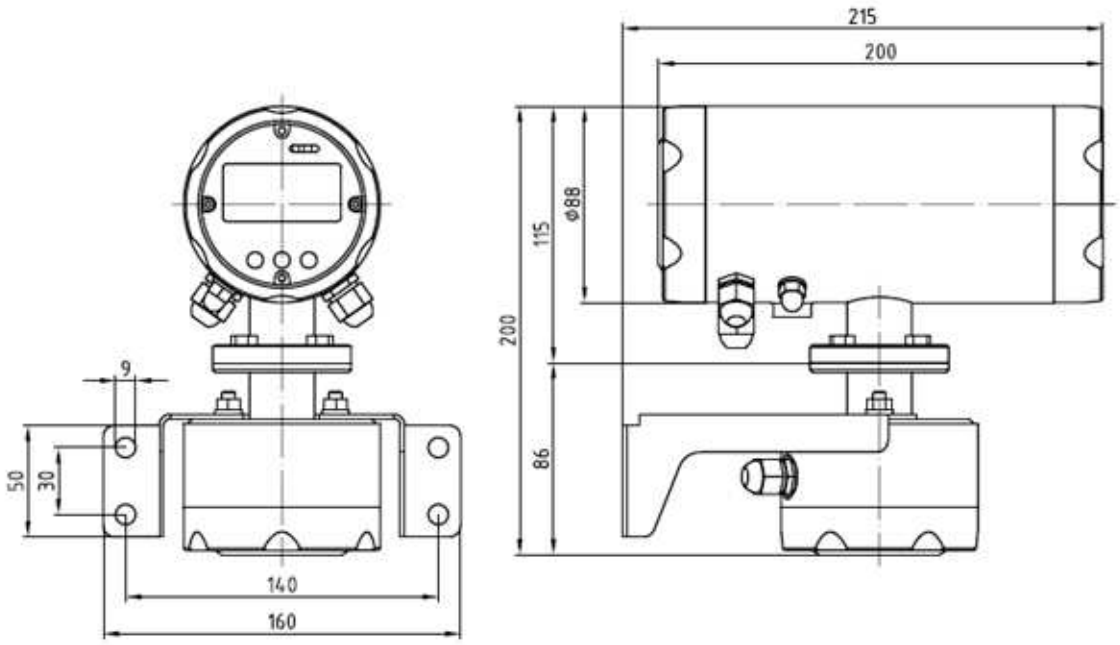
DN	B [mm]	D [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	Gewicht [kg]
10	104	90	200	110	201	4
15	104	90	200	110	201	4
25	104	90	200	110	201	4
32	104	105	220	125	216	5
40	104	105	220	125	216	5
50	104	130	240	150	241	6
65	104	130	240	150	241	6
80	105	155	270	175	266	10
100	110	170	280	190	281	15
125	110	220	335	240	331	20
150	140	220	335	240	331	23

3.2.2. kompakte Ausführung



DN	B [mm]	D [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H3 [mm]	Gewicht [kg]
10	104	90	225	110	180	6
15	104	90	225	110	180	6
25	104	90	225	110	180	6
32	104	105	240	125	188	7
40	104	105	240	125	188	7
50	104	130	265	150	200	8
65	104	130	265	150	200	8
80	105	155	290	175	213	12
100	110	170	305	190	223	17
125	110	220	355	240	245	22
150	140	220	355	240	245	25

3.2.3. Umformer mit Wandhalter



3.2.4. Einbaulänge & Prozessanschlüsse

Die Einbaulänge ist abhängig vom jeweiligen Prozessanschluss.
Die Abmessungen der Prozessanschlüsse entnehmen Sie bitte der Produktinformation.

4. Aufstellung

4.1. Bedingungen für den Messwertaufnehmer

Die Installation des Messgerätes ist abhängig von der ausgelieferten Ausführungsform “**getrennt**” oder “**kompakt**”.

In jedem Fall muss der Messwertaufnehmer in die Produktleitung eingebaut und der Messwertumformer mit der elektrischen Spannung versorgt werden.

Achten sie bei der Auswahl des Einbauortes darauf, dass sie für Servicearbeiten jederzeit die Gehäuse öffnen und ggf. das Messgerät einfach ausbauen können.

Es dürfen keine Querströme auftreten, die zur Beschädigungen der Elektronik führen.

Um den Messwertaufnehmer vor Beschädigung zu schützen, wählen sie den Einbauort stets so, dass

- der Prozessdruck immer unterhalb des zulässigen Betriebsdruckes liegt.
- die Produkttemperatur immer unterhalb der zulässigen Temperatur liegt.
- der Messwertaufnehmer mechanisch abgefangen wird (z.B. Vermeidung von Vibrationsschwingungen).
- bei Frostgefahr das Messrohr entleert werden kann.
- das Messgerät nicht direkt über einem Gully bzw. Senkloch sitzt.
- das Anschlussgehäuse nicht permanent durch Tropfwasser belastet wird.

4.1.1. Luft- und Gasanteile

Das magnetisch-induktive Messgerät kann nur bei **gasfreien Flüssigkeiten** einwandfreie Messwerte liefern. Lufteinschlüsse oder Entgasungen innerhalb der Flüssigkeit führen zu Fehlmessungen.
Stellen sie daher sicher, dass Lufteinschlüsse oder sonstige mögliche Gasanteile vor dem Messgerät z.B. über Gasabscheideeinrichtungen sicher abgetrennt werden oder durch ausreichenden Betriebsdruck eine Entgasung ausgeschlossen wird.

Eine Schädigung des Messgeräts durch z.B. Lufteinschlag tritt nicht auf.

4.1.2. Feststoffanteile

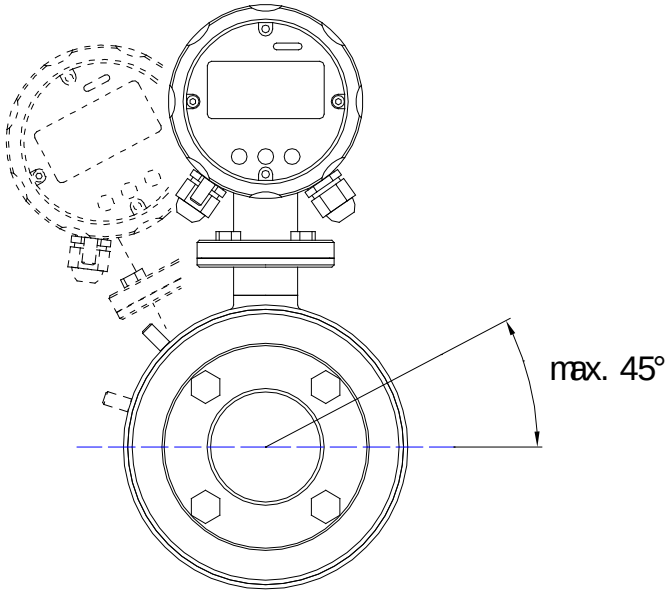
Feststoffanteile beeinträchtigen normalerweise die Volumenmessung nicht.
Um bei Produkten mit Feststoffanteil ein Verstopfen des Messrohres zu vermeiden, muss der Durchmesser immer genügend groß gewählt werden.
Da die Strömungsgeschwindigkeit von Feststoffen relativ zum flüssigen Produktanteil geringer ist, kann sich bei der Durchflussermittlung eine höhere Durchflussschwankung ergeben.
Werden abrasive Materialien gemessen, kann dieses zu Driften in der Messgenauigkeit und letztlich zur Zerstörung des Messwertaufnehmers führen.

4.1.3. Einbaulage, Elektrodenachse

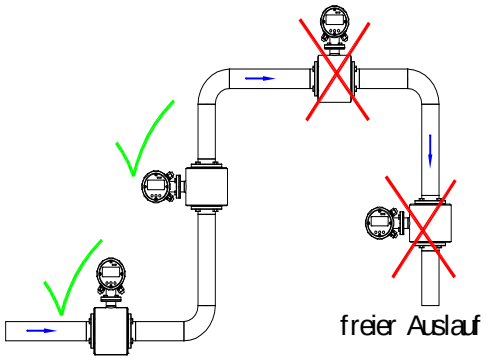
Die Einbaulage des Messwertaufnehmers kann aufgrund des beschriebenen Prinzips weitgehend beliebig gewählt werden. Bedingung für einwandfreie Messresultate ist jedoch ein voll gefülltes, gasfreies Messrohr.
Die Elektrodenachse sollte bei horizontalem Einbau deshalb möglichst auch horizontal liegen, um das Absetzen von Gasblasen oder Feststoffteilchen auf der Elektrodenoberfläche zu vermeiden. Zweckmäßig ist dabei eine etwas ansteigende Rohrleitungsführung, eventuell mit einer Entlüftungsmöglichkeit an der höchsten Stelle

Die Einbaulage so zu wählen, dass eine gute Ablesung und Bedienung der Bedieneinheit gewährleistet ist.

Die Rohrleitungen innerhalb der Ein- und Auslaufstrecken dürfen keine Unebenheiten, z.B. Schweißwülste, aufweisen.

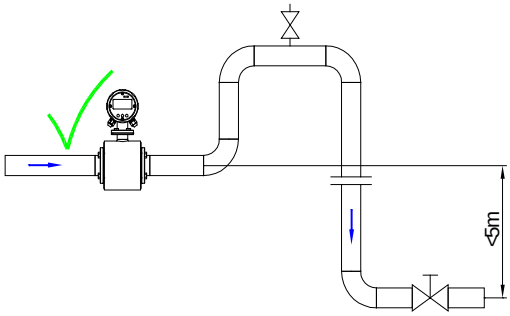


Einbauvorschläge

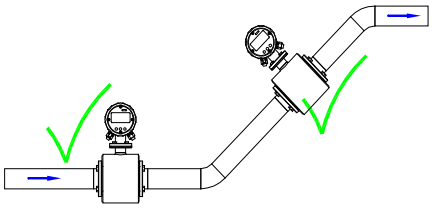


Falsch
Höchster Punkt der Rohrleitung. Im Geber sammeln sich Luftblasen. → Fehlmessung
Falsch
Fall-Leitung:
Am Ende der Messgutförderung läuft die Leitung Leer → Fehlmessung

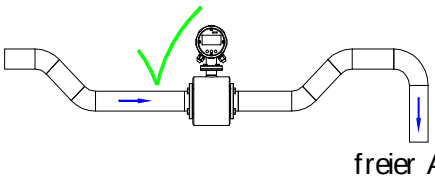
Richtig
Bevorzugte Einbaustelle:
Steigleitung und waagerechter Rohrabschnitt vor einer Steigleitung.



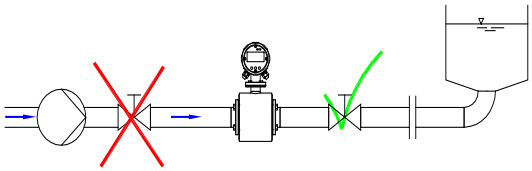
Bei Fallleitungen über 5m ist ein Belüftungsventil hinter dem Durchflussmesser vorzusehen.



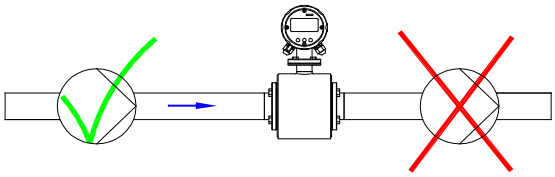
Richtig
Bei waagerechter Leitungsführung Einbauort in etwas steigende Leitungsabschnitte legen.



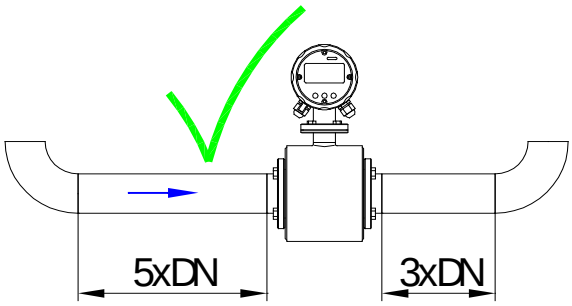
Richtig
Bei freiem Ein- oder Auslauf Dükerung vorsehen.
Geber bleibt stets mit Flüssigkeit gefüllt wie gefordert.



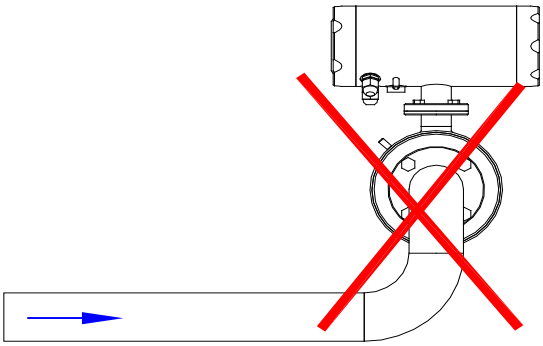
Bei langen Leitungen ist ein Absperrorgan immer **hinter** dem Durchflussmesser einzubauen. Wird dieses vor dem Durchflussmesser eingebaut, entsteht beim Schließen, bedingt durch die kinetische Energie in der Flüssigkeits-säule, im Messrohr ein Vakuum. Dadurch kann die Rohrauskleidung beschädigt werden.



Den Durchflussmesser nicht in die Saugseite einer Pumpe Setzen. → **Gefahr von Unterdruck !**



Ein- und Auslaufstrecken einhalten.



Raumkrümmer vor dem Durchflussmesser vermeiden.

4.1.4. Ein- und Auslaufstrecken

Nach DIN 1944 wird bei ungestörter Strömung für den Einbau von magnetisch-induktiven Messwertaufnehmern eine Einlaufstrecke von 5 x DN und eine Auslaufstrecke entsprechend 3 x DN empfohlen. Bei unregelmäßiger Strömung (z. B. Drallströmung) sind die Ein- bzw. Auslaufstrecken entsprechend zu verlängern oder Strömungsgleichrichter einzubauen, um die angegebenen Messgenauigkeiten zu gewährleisten.

4.1.5. Leitfähigkeitsbedingungen

Kompakte Ausführung
Die zu messende Flüssigkeit muss eine Mindestleitfähigkeit von ≥ 5 µS/cm aufweisen.
Bei demineralisiertem Wasser ist eine Leitfähigkeit von ≥ 20 µS/cm erforderlich.

Der Messwertumformer ist standardmäßig mit einer Zählunterdrückung bei leerem Messrohr ausgestattet. Bei Leitfähigkeiten ≤ 50 µS/cm muss diese Funktion ausgeschaltet werden.

Getrennte Ausführung
Die zu messende Flüssigkeit muss eine Mindestleitfähigkeit von ≥ 15 µS/cm aufweisen.
Bei demineralisiertem Wasser ist eine Leitfähigkeit von ≥ 30 µS/cm erforderlich.

Der Messwertumformer ist standardmäßig mit einer Zählunterdrückung bei leerem Messrohr ausgestattet. Bei Leitfähigkeiten ≤ 50 µS/cm muss diese Funktion ausgeschaltet werden.

4.1.6. Störfelder

Unmittelbar am Messwertaufnehmer dürfen sich keine Eisenmassen oder starke permanent- oder elektromagnetische Felder befinden, die eine Beeinflussung des definierten Erregermagnetfeldes und damit eine Verfälschung des Signals bewirken können.

4.1.7. Erdungsverhältnisse

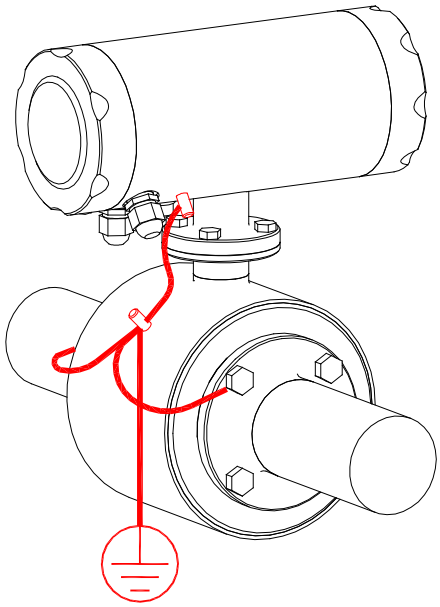
Eine einwandfreie Erdung des Messwertaufnehmers ist eine wichtige Voraussetzung für eine zuverlässige und genaue Messung.

Beim induktiven Messprinzip wirkt die Messflüssigkeit selbst als elektrischer Leiter, d.h. durch die richtige und sorgfältige Erdung muss sichergestellt werden, dass keine zusätzlichen Potentiale das Messsignal verfälschen.

Der Erdungswiderstand muss daher unbedingt kleiner als 10 Ω sein. Die verwendete Erdleitung darf keine Störspannungen übertragen, d. h. keine anderen elektrischen Geräte dürfen mit an diese Leitung angeschlossen sein.

Bei einem Rohrleitungssystem aus Kunststoff ist zwischen der Einlauf- und der Auslaufseite kein Potentialausgleich gegeben sein. In diesem Fall müssen Maßnahmen zum Potentialausgleich ergriffen werden.

Bei der getrennten Bauform erfolgt die Erdung zwischen Messwertaufnehmer und Messwertumformer über das Abschirmgeflecht der Elektroden- und Spulenkabel mit der dafür vorgesehenen Metallkabelverschraubung. Die Abschirmung ist beidseitig aufzulegen.



Der Messwertaufnehmer ist gemäß der Darstellung zu erden.

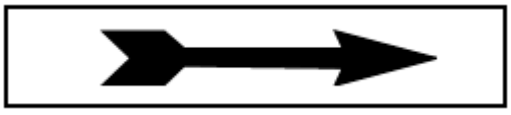
4.1.8. Messrohrauskleidung

Beschädigung der PFA-Auskleidung kann zu Fehlmessungen oder sogar zum Ausfall des Gerätes führen.

Den Einbauort so wählen, dass auch beim Abschalten der Pumpe kein Unterdruck auftreten kann. Ein Einbau am höchsten Punkt der Rohrleitung ist zu vermeiden.

4.2. Durchflussrichtung

Der FMI erfasst grundsätzlich die Strömungen in beiden Durchfluss-Richtungen.
Die Hauptdurchflussrichtung ist auf dem Messwertaufnehmer durch einen Richtungspfeil gekennzeichnet.



In der Standardeinstellung geben die digitalen Ausgänge die Volumenimpulse unabhängig von der Durchflussrichtung ab.
Negative Durchflüsse und Mengen werden mit einem MINUS-Zeichen dargestellt.
Sofern die Ein- und Auslaufbedingungen eingehalten werden, ist die Genauigkeit der Messung in beiden Richtungen nur gering unterschiedlich.

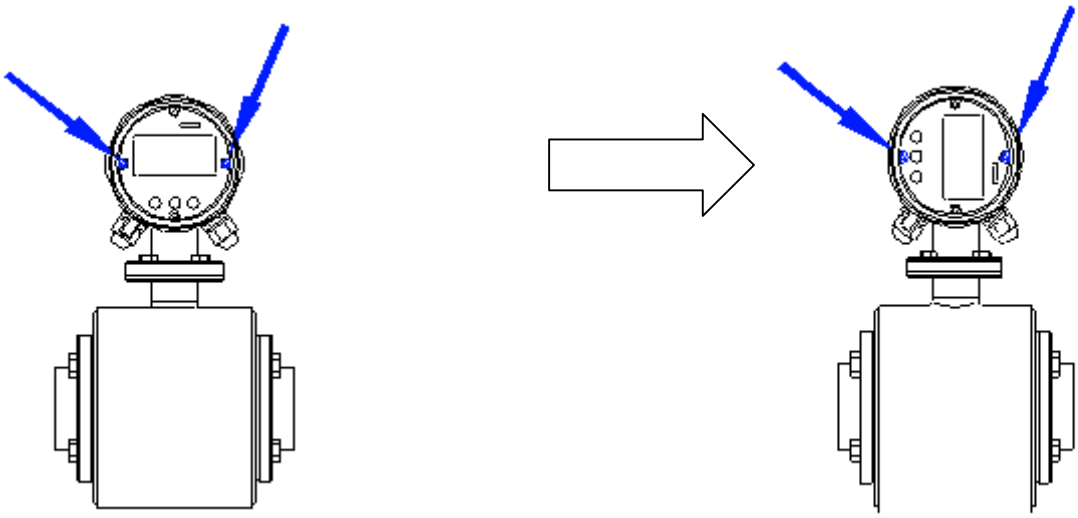
4.3. Bedingungen für den Messwertumformer

Um den Messwertumformer vor Beschädigung zu schützen, müssen sie für den Einbauort folgende Punkte beachten:

- Die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur müssen eingehalten werden.
- Feldgehäuse ohne mechanische Verspannung befestigen.
- Es darf keine Feuchtigkeit über die Kabelverschraubung in das Feldgehäuse eindringen.
- Der Messwertumformer muss an einem weitgehend vibrationsfreien Ort montiert sein.
- Die Verschlussdeckel müssen geschlossen sein.
- Das Gehäuse nicht permanent durch Tropfwasser belasten.

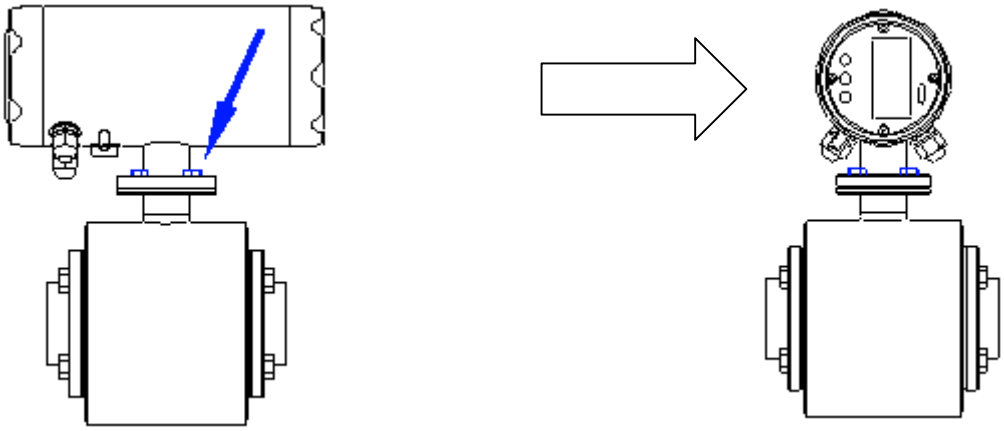
Achten sie außerdem darauf, dass sich das Gehäuse für Servicezwecke gut öffnen lässt. Den Messwertumformer so montieren, dass eine gute Ablesung und Bedienung der Bedieneinheit gewährleistet ist.

4.4. Display um 90° drehen



1. Abnehmen des vorderen Verschlussdeckels
2. Abschrauben der 2 Zylinderschrauben
3. Drehen des Displays um +/- 90° in die gewünschte Ausrichtung
4. Einschrauben der 2 Zylinderschrauben in dieselbe Position
5. Aufschrauben des vorderen Verschlussdeckels

4.5. Umformer ausrichten



1. Lösen der 4 Schrauben **(nicht ganz abschrauben)**
2. Drehen in die gewünschte Richtung (max. 180° lin ks oder rechts)
3. Anziehen der 4 Schrauben

4.6. Kabellängen für die getrennte Bauform

Der Messwertaufnehmer wird direkt in die Rohrleitung eingebaut.
Aus EMV-technischen Gründen muss der Messwertaufnehmer in einem möglichst geringen Abstand vom Messwertumformer installiert werden, d. h. das Verbindungskabel ist so kurz wie möglich zu halten.
Standardmäßig wird das Spulen- und Elektrodenkabel für einen Abstand von 5 m mitgeliefert.

Für größere Entfernungen sind folgende Bedingungen zu beachten:

a. Die Kabel müssen in einem getrennten Kabelkanal verlegt werden.

b. Eine Kabelverlegung in der Nähe von Frequenzumrichter oder Motoren muss unbedingt vermieden werden.

c. Der maximale Abstand zwischen Messwertaufnehmer und -umformer hängt von der Produktleitfähigkeit ab. Es gelten folgende Richtwerte:

Leitfähigkeit	Maximale Kabellänge
15 - 50 µS/cm	5 m
50 - 200 µS/cm	20 m
> 200 µs/cm	50 m

d. Es sind die werksmäßig vorgegebenen Kabel mit Abschirmung zu verwenden.

e. Die Abschirmungen müssen am Messwertaufnehmer und -umformer aufgelegt werden. Abschirmungen siehe Punkt Erdungsverhältnisse

4.7. Schweißarbeiten

Bei Schweißarbeiten besteht Zerstörungsgefahr für die Messelektronik!

11Achten Sie darauf, dass die Erdung der Schweißanlage **nicht** über den Messwertaufnehmer oder Messwertumformer erfolgt.
Die Schweißnähte an Rohrleitungen müssen unter Verwendung geeigneter Arbeitsmittel und Zusatzwerkstoffe sowie nach sorgfältiger Vorbereitung der Rohrenden so ausgeführt sein, dass eine einwandfreie Verschweißung gewährleistet ist und Eigenspannungen (z.B. Schweißverzug) auf das Mindestmaß begrenzt bleiben.
Der FMI muss für Schweißarbeiten aus der Rohrleitung ausgebaut werden:

1. Messwertaufnehmer FMI mit einigen Schweißpunkten in der Rohrleitung befestigen.
2. Schrauben am Prozessanschlussflansch lösen. Danach den Messwert-aufnehmer, inklusive Dichtung, aus der Rohleitung entfernen.
3. Prozessanschluss in die Leitung einschweißen.
4. Messwertaufnehmer wieder in die Rohrleitung montieren. Achten Sie dabei auf Sauberkeit und die richtige Lage der Dichtung.

4.8. Aderendhülsen

Aderendhülsen können die Federklemmen beschädigen!

Durch die Verwendung von zu großen oder nicht sachgemäß gecrimpten Aderendhülsen können die Federklemmen beschädigt bzw. unbrauchbar werden.
Verdrahten Sie daher den FMI ohne Aderendhülsen.

5. Installation

Die Installationsarbeiten dürfen nur solche Personen ausführen, die die notwendige Sachkunde und die Beauftragung vom Betreiber besitzen. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die dortigen Hinweise befolgen.

Für die Durchführung der Installation ist immer der aktuelle Stand der Technik maßgebend.

Nach Abschluss der Installation ist zu beachten:

- Alle externen Versorgungsanschlüsse müssen überprüft werden, ob sie den Anforderungen entsprechen, die in den technischen Daten des Messgerätes festgelegt sind (z.B. Druck, Temperatur usw.).
- Die Rohrleitungen müssen vor der Produktion gespült werden.
- Alle externen Versorgungsanschlüsse müssen auf sichere, leckagefreie und spannungsarme Verbindung zum Messwertaufnehmer überprüft werden.
- Die zugeführten Medien müssen vorsichtig auf ihren notwendigen Betriebsdruck eingestellt werden.
- Auftretende Leckagen müssen sofort beseitigt werden.
- Vor dem Schweißen an der Rohrleitung müssen alle elektrischen Leitungen vom Durchflussmesser getrennt werden.

Die elektrische Verdrahtung von Spannungszuführung, Ein- und Ausgängen der Steuerkreise muss nach dem Verdrahtungsplan durchgeführt werden.

Auch hierbei ist der aktuelle Stand der Technik maßgebend.

5.1. Installationshinweise des Messwertaufnehmers

Achten sie darauf, dass die Verschraubungen, Clamp- oder die Flanschverbindungen ordnungsgemäß angezogen werden, da sonst heiße oder ätzende Lösungen oder Gase aus den Spalten austreten können.

- Austretende Flüssigkeiten können zu Rutschgefahr führen.
- Austretende Flüssigkeiten müssen sofort aufgenommen und sicher verbracht werden.
- Treten brennbare Flüssigkeiten aus, kann um die Stelle ein explosionsgefährdeter Bereich entstehen. Der Bereich ist entsprechend zu kennzeichnen.

Bei Anschluss an vorhandene Prozessleitungen müssen diese produkt- und druckfrei sein.

Legen sie unbedingt die Dichtungen in den Gegenverschraubungen ein!
Bei undichten Rohrverbindungen sollten sie stets die Dichtungen prüfen. Die Dichtung darf beim anziehen der Verschraubungen nicht gequetscht werden.

5.2. Installation des Messwertumformers

Bei der kompakten Geräteausführung sitzt der Messwertumformer auf dem Messwertaufnehmer, d.h. er befindet sich direkt in der Rohrleitung.
In der getrennten Ausführung wird das Feldgehäuse typischerweise für die Wand-Montage geliefert.
Kabelverschraubungen müssen immer nach unten zeigen.

Achten sie bei den Installationsarbeiten besonders darauf, dass keine Feuchtigkeit durch z. B. Tropf- oder Spritzwasser auf die Elektronikplatine gelangen kann.

Metallteile, z.B. Späne oder Reste vom Abschirmungsgeflecht, müssen vor Einschalten der elektrischen Spannung von den Platinen entfernt werden.

Achten sie darauf, dass die Rohrleitungen so gehaltert werden, dass keine Kräfte und Momente auf das Messgerät ausgeübt werden.

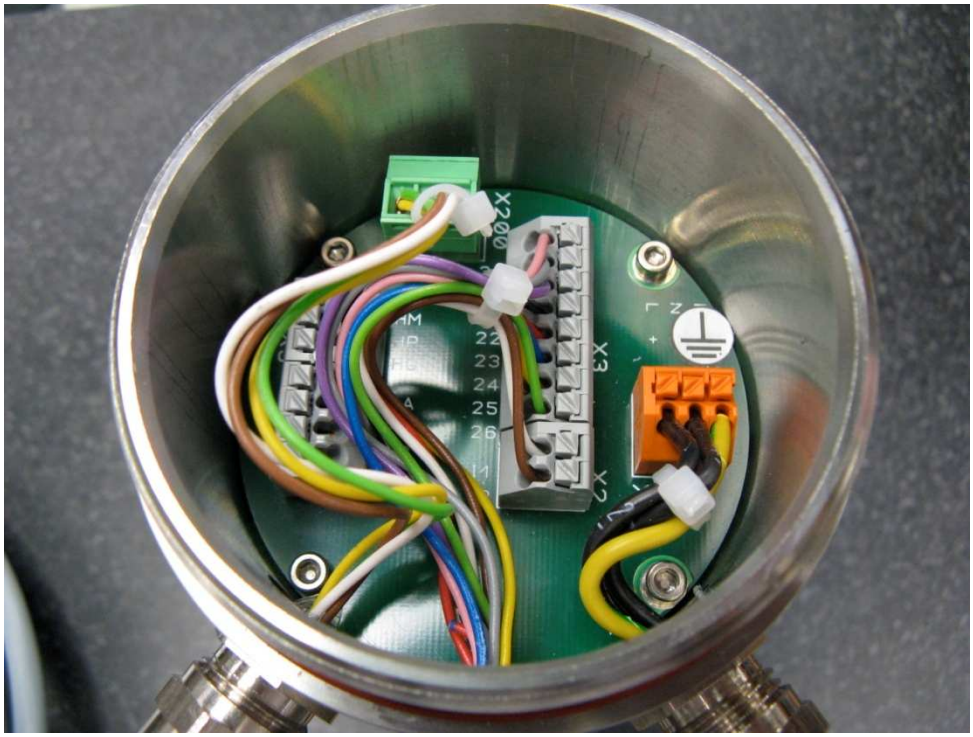
Das Display darf nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden!

5.2.1. Installation der elektrischen Versorgungsspannung

Für die elektrischen Arbeiten gelten die folgenden Sicherheitshinweise:

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Das Messgerät FMI ist ausschließlich:
- Zum Anschluss an ein geerdetes Einphasennetz geeignet.
- Die versorgende Anlage muss gewährleisten, dass ein Überspannungsschutz für das Gerät auf Kategorie II gewährleistet ist.
- Aus EMV-Gründen nur im Industriebereich einsetzbar (gemäß Definition EN 50 081-2).
- Die Anschlusskabel müssen wie auf dem Foto ersichtlich jeweils mit einem Kabelbinder gesichert werden (AC-Version).



Qualifikation des Personals:

Arbeiten am FMI sind nur ausgebildetem Fachpersonal unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften zur Arbeitssicherheit erlaubt. Das Messgerät muss gemäß den elektrischen Anschlussplänen korrekt angeschlossen werden.

Hinweis

Beim elektrischen Anschluss ist das Typenschild des Messgerätes zu beachten. Die Nennspannung und Spannungsart muss unbedingt mit der des Gerätes übereinstimmen.

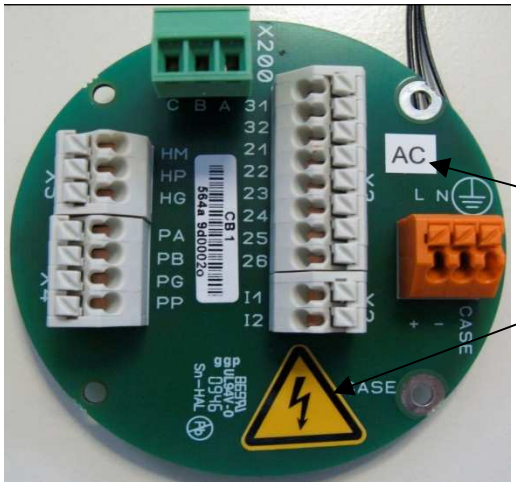
Die Versorgungsspannung wird an der Klemme X1 angeschlossen:

Anschluss AC-Versorgung

L-Leitung	an	X1 / L
N-Leitung	an	X1 / N
Schutzleiter	an	X1 / PE

Anschlusskabel: ÖPVC-JZ 3G0,75mm² Außendurchmesser min 5,7mm

Die Anschlussplatine ist durch zusätzliche AC-Schilder gekennzeichnet.



Hinweisschilder für die AC-Version

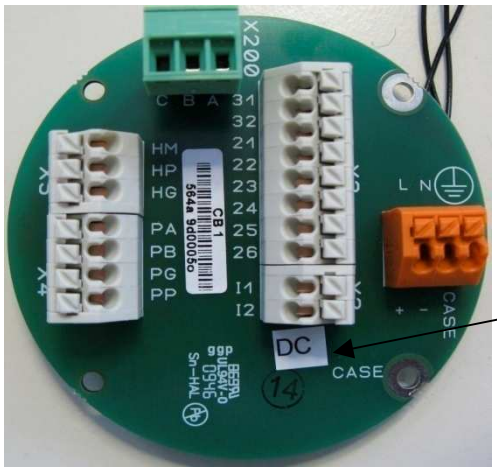
Anschluss DC-Versorgung

Plus-Leitung	an	X1 / +
Minus-Leitung	an	X1 / –
Schutzleiter	an	X1 / Case

In der DC-Ausführung muss auch der Schutzleiter angeklemmt werden.

Anschlusskabel: ÖPVC-JZ 3G0,75mm² Außendurchmesser min 5,7mm

Die Anschlussplatine ist durch ein zusätzliches DC-Schild gekennzeichnet.



Hinweisschild für die DC-Version

Um das Gerät gemäß den EMV-Richtlinien zu betreiben, muss das Abschirmgeflecht auf der Kabelverschraubung korrekt aufgelegt werden.

Für fest angeschlossene Geräte ohne Netzschalter **muss ein 2-poliger Schalter** oder Leistungsschalter in der Gebäudeinstallation vorgesehen werden. Dieser muss sich in der Nähe des Gerätes befinden, durch den Benutzer leicht erreichbar und eindeutig als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.

Das Messgerät kann mit unterschiedlichen elektrischen Spannungen versorgt werden.
Auf dem Typenschild ist die Versorgungsspannung ebenfalls vermerkt.

5.2.2. Anschluss des Messwertaufnehmers, getrennte Bauform

Bei der getrennten Bauform muss nach Einbau des Messwertaufnehmers in die Rohrleitung und nach Befestigung des Messwertumformers das Spulen- und das Elektrodenkabel installiert werden.
Die elektrische Verbindung von Messwertaufnehmer und -umformer muss erfolgen, bevor das Messgerät eingeschaltet wird!

Es ist unbedingt darauf zu achten,

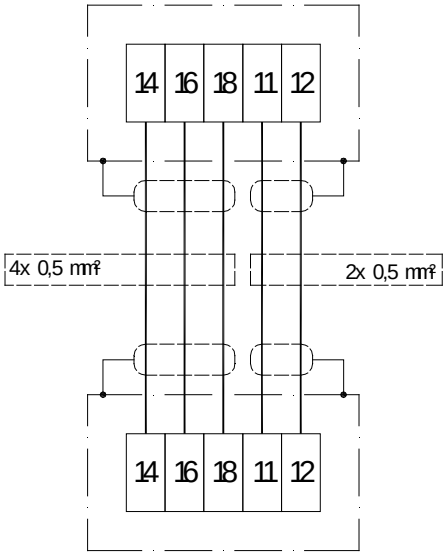
- dass während des Anschlusses des Messwertaufnehmers die Versorgungsspannung im Messwertumformer ausgeschaltet ist,
- dass keine Feuchtigkeit auf die Elektronik tropfen kann,
- dass keine Metallteile, z. B. vom Abschirmgeflecht in die Elektronik fallen können.

Funktion:
Die Magnetspulen des Messwertaufnehmers werden direkt vom Messwertumformer versorgt. Die Masse- und die beiden Elektrodensignale E1 und E2 des Messwertumformers werden zum Messwertumformer geführt.

Folgende Kabeltypen müssen verwendet werden:

Spulenkabel:	2 x 0,5 mm²	F-CY-OZ (einfach abgeschirmt)
Elektrodenkabel:	4 x 0,5 mm²	LIYCY-0 (einfach abgeschirmt)

5.2.3. Anschlussplan für die getrennte Bauform

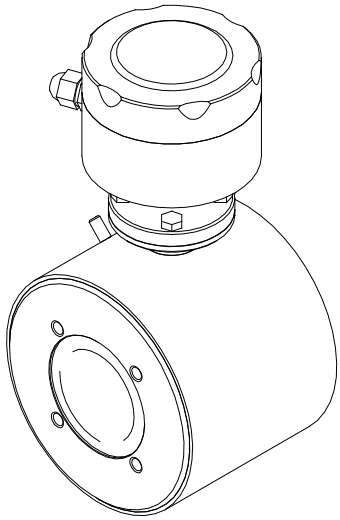


Messwertumformer

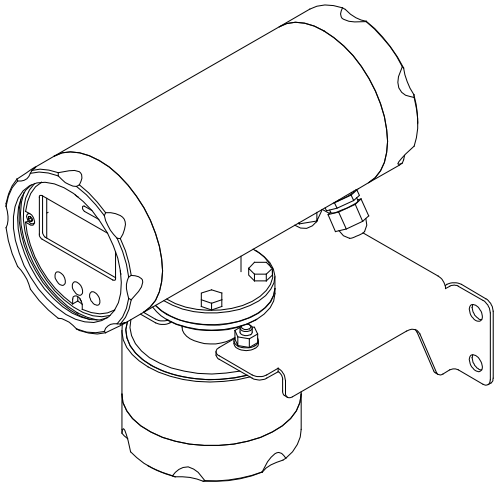
Messwertaufnehmer

Steckerbelegung	
Klemme X1 / Nr. 11	Spule
Klemme X1 / Nr. 12	Spule
Klemme X1 / Nr. 14	Elektrode 1
Klemme X1 / Nr. 16	Elektrode 2
Klemme X1 / Nr. 18	GND

Messwertaufnehmer



Messwertumformer



5.2.4. EMV-Kabelverschraubung

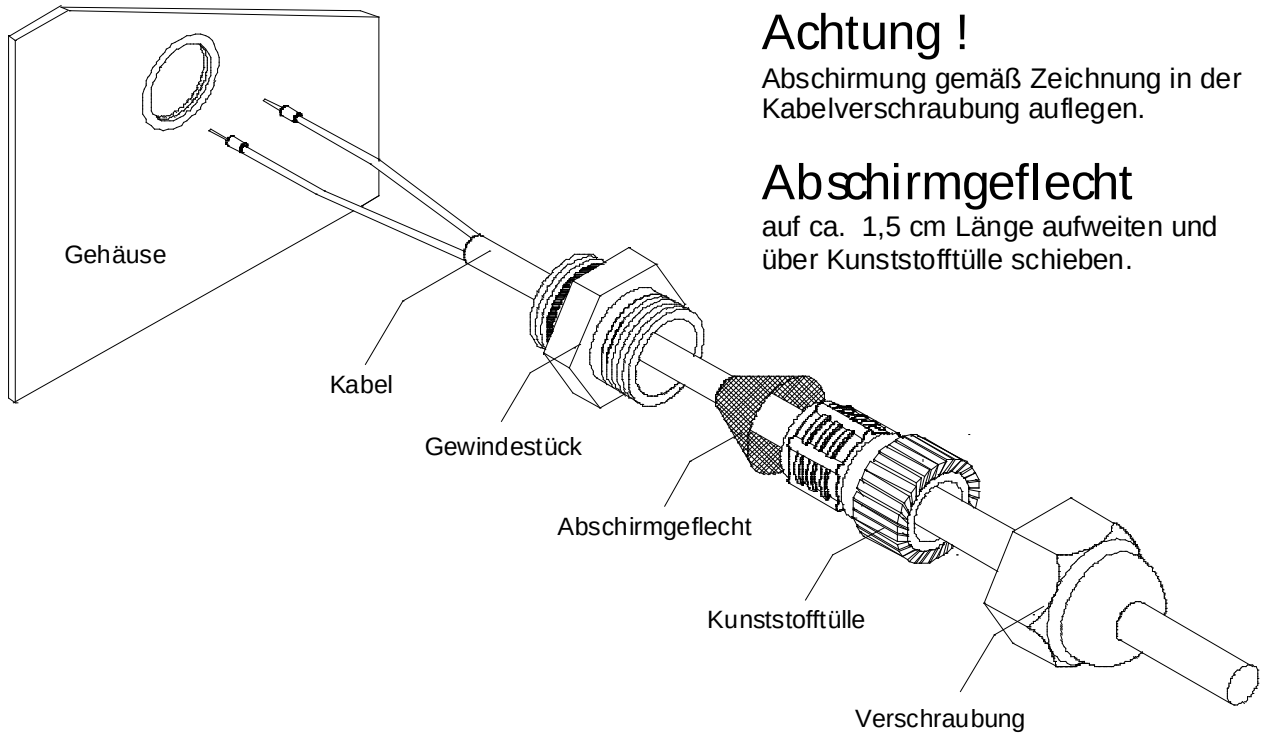


Abbildung 1: **Montage der EMV-Kabelverschraubung, Auflegen der Abschirmung**

Das Abschirmungsgeflecht von Spulen- und Elektrodenkabel **muss** auf die EMV- Kabelverschraubungen aufgelegt werden.

Hinweis

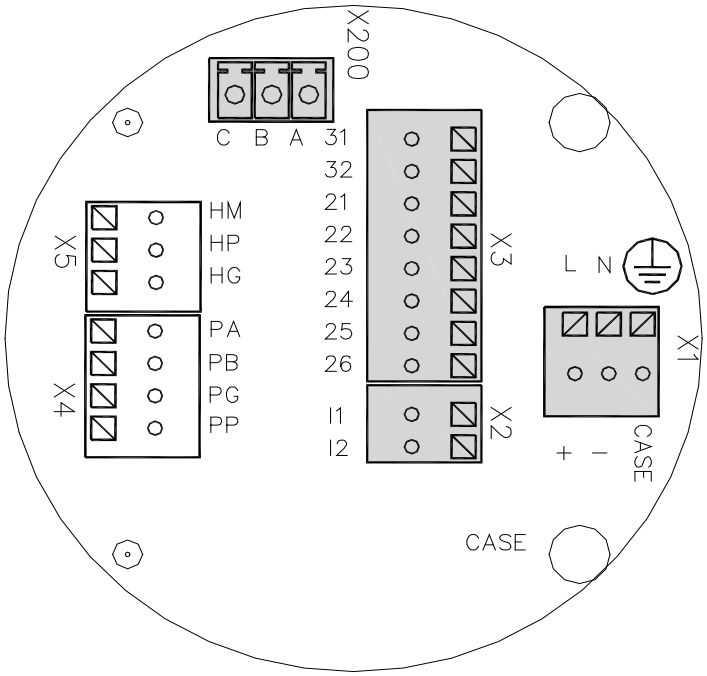
Die Original-Verschraubungen dürfen nicht entfernt oder geändert werden, ansonsten erlischt die Garantie und CE-Zulassung.

5.3. Elektrischer Anschluss von Peripheriegeräten

Als Signalausgänge stehen zur Verfügung:

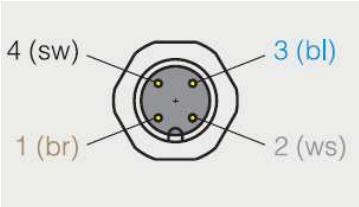
3 x digitale Ausgänge, konfigurierbar für Volumenimpulse und Statusausgang
1 x digitaler Eingang, konfigurierbar als Messunterbrechung oder Nullstellen
1 x analoger Stromausgang für den Durchfluss, konfigurierbar für 0 – 20 mA / aktiv, 4 – 20 mA / aktiv und 4 – 20 mA / passiv.

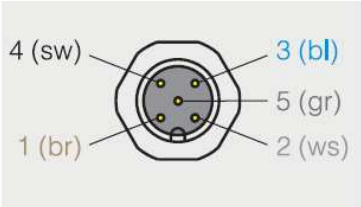
Die Messwerte des FMI werden standardmäßig über einen digitalen Impulsausgang als Volumenimpulse (Impulse pro Liter) ausgegeben:



X200 → RS458-Schnittstelle (CS3-Bus)
X2 → Analogausgang / Stromausgang
X3 → digitale Ausgänge und digitaler Eingang
X1 → Anschluss der Versorgungsspannung

M12-Steckerbelegung (optional):





M12-Stecker, 4-polig (links)		M12-Stecker, 5-polig (rechts)	
1 (br)	0 / 4…20 mA +	1 (br)	Pulsausgang IMP1 + (X3, 26)
4 (sw)	0 / 4…20 mA -	4 (sw)	Pulsausgang IMP1 - (X3, 25)
2 (ws)	DC supply + (X1)	5 (gr)	Digitaleingang IN1 (X3, 32)
3 (bl)	DC supply - (X1)	3 (bl)	Digitaleingang IN1 (X3, 31)

5.3.1. Digitaler Ausgang

Digital-Ausgang	
Hardware	Optokoppler passiv
Hilfsspannung	max. 32 V
Ausgangsstrom	max. 20 mA
Spannungsabfall am Optokoppler bei 20 mA	0,5 .. 1 V
Ausgangsfrequenz	max. 1kHz

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Prinzipschaltbild der Impulsausgänge.
Bei Überlastung schalten die Ausgänge ab. Durch entfernen der Überlast werden die Ausgänge nach einigen Sekunden wieder aktiv.

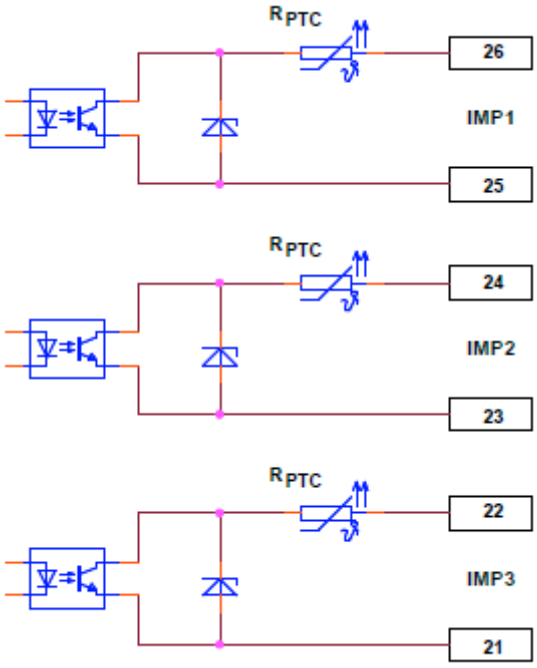
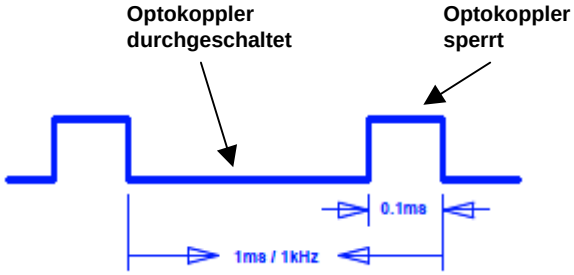


Abbildung 2: **Anschlussbelegung Impulsausgänge**



Ausgangssignal mit 1kHz

Das Tastverhältnis ist auch von der Belastung abhängig. Ein elektronischer Zähler muss eine Eingangsfrequenz von min. 5 kHz aufweisen.

5.3.2. Digitaler Eingang

Digital-Eingang	
Hardware	Optokoppler passiv
Hilfsspannung	9 .. 32 V
Eingangswiderstand	< 3,2 kΩ
Eingangsfrequenz	max. 1kHz
Funktion	Spannung EIN → Funktion aktiv
Klemme X3 / Nr. 32	Plus
Klemme X3 / Nr. 31	Minus

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Prinzipschaltbild des Steuereinganges:

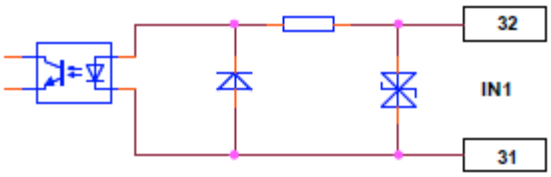


Abbildung 3: **Anschlussbelegung digitaler Eingang**

5.3.3. Analogausgang, Stromausgang

Analog-Ausgang	
Hardware-Mode	Aktiv oder passiv
Betriebsmode	4 .. 20 mA / 0 .. 20 mA
Bürde	max. 500 Ω
Fehler	< 0,2 %

Der Analogausgang arbeitet in beiden Durchflussrichtungen!

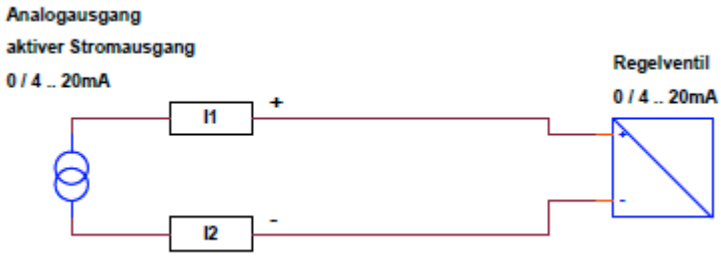


Abbildung 4: **Anschlussbelegung aktiver Stromausgang**

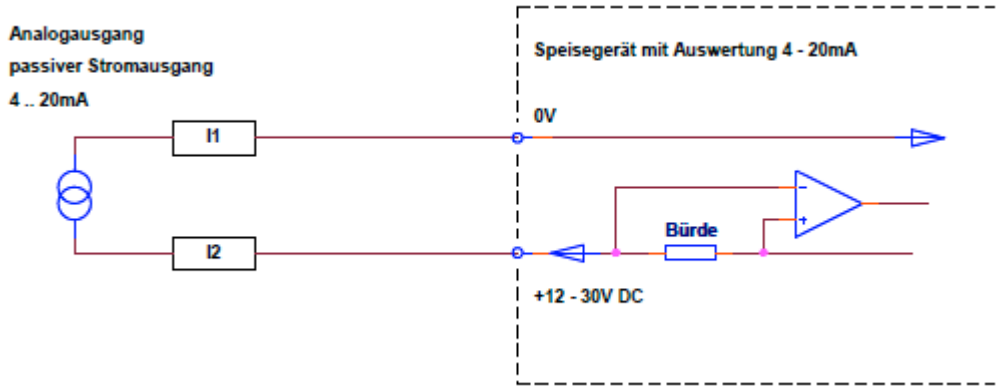


Abbildung 5: **Anschlussbelegung passiver Stromausgang**

5.3.4. CS3-Bus

CS3-Bus	
Hardware interface	RS485
Bus protocol	AndersonCS3-Bus protocol
Baud rate	57600 Bauds
X200 / A	Signal A
X200 / B	Signal B
X200 / C	GND
Cable length	100 m max.
Cable	LIYCY-0; 4 x 0.5 mm², shielded

Der BUS-Anschluss erfolgt über eine 3-polige Steckklemme mit den Signalen "**A-B-C**". Weitere Bus-Anbindungen erfolgen immer 1:1, d.h. A mit A, B mit B und C mit C verbinden.

Für eine Datenkommunikation steht eine BUS-Schnittstelle zur Verfügung. Hierüber kann der FMI über PC mit einem Serviceprogramm verbunden werden.

6. Inbetriebnahme

6.1. Allgemeine Hinweise

Das Messgerät darf nur von eingewiesenem Personal bedient werden, dass die notwendige Beauftragung vom Betreiber besitzt. Dieses Personal muss mit dem Prozessablauf vertraut sein, mögliche Gefahren erkennen können und notwendige Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallgefahren ergreifen können.

Sicherheitsmaßnahmen bei der Inbetriebnahme

Voraussetzung für die Inbetriebnahme ist der ordnungsgemäß durchgeführte Einbau und der korrekte elektrische Anschluss.

Achten sie bei der Erstinbetriebnahme auf folgende Punkte:

- Schließen Sie die Gehäuse von Messwertaufnehmer und -umformer
  - Personenschäden sind durch Stromschlag bei Berührung der elektrischen Leitungen möglich.
  - Geräteschäden sind durch Feuchtigkeit oder Metallteile auf der Elektronik möglich.
- Stellen sie sicher, dass alle Verschraubungen am Messgerät und in der unmittelbaren Umgebung dicht sind.
- Vor der Inbetriebnahme sind ggf. vorhandene Trockenmittel aus den Gehäusen zu entfernen.

6.2. Tipps zur Inbetriebnahme des FMI

1. Zunächst muss das Messgerät in die Rohrleitung eingebaut werden!

- Die Hilfsenergie muss abgeschaltet sein.
- Die Hilfsenergie muss mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmen.
- Die Anschlussbelegung muss gemäß Anschlussplan sein.
- Die Temperaturgrenzwerte müssen eingehalten werden.
- Messwertaufnehmer und Messwertumformer müssen richtig geerdet sein.
- Der Messwertumformer muss an einem weitgehend vibrationsfreien Ort montiert sein.
- Die Gehäusedeckel sind vor dem Einschalten der Hilfsenergie zu verschließen.
- Der Durchflussbereich stellt sich automatisch ein.
- Nach der elektrischen Inbetriebnahme sollte mit der zu messenden Flüssigkeit ein **ZERO-Adjust** durchgeführt werden (voll gefülltes Messrohr und **kein** Durchfluss!)

2. Wie kann ich den Analogausgang in Betrieb nehmen?

- Durch die Parametrierung kann der Ausgang für die Anwendung eingestellt werden. Der Ausgang kann aktiv oder passiv betrieben werden. Der Strombereich kann auf 4 – 20 mA oder 0 – 20 mA eingestellt werden. Werkseinstellung ist 4 - 20mA.
- Der Analogausgang erzeugt abhängig vom Durchfluss einen Strom zwischen 0/4 - 20 mA,
- Die Zuordnung des Durchflussbereichs „20 mA = Q_{max}“ für den Analogausgang des FMI wird über die Parametrierung eingestellt.
- Zur Überprüfung der Funktion kann die Durchflusssimulation benutzt werden

3. Welche sonstigen Bedingungen habe ich zu bedenken?

- Zu geringe Leitfähigkeit des Produkts?
  Unter 50 µS/cm ist die interne Leerrohrerkennung über die Parametrierung auszuschalten.
- Ist der Analogausgang zu unruhig?
  Über die Parametrierung kann eine Zeitkonstante TP3 eingestellt werden.

6.3. Grundlegende Einstellungen bei der Auslieferung

Der magnetisch-induktive Durchflussmesser wird werksseitig justiert und mit einer Standardparametrierung ausgeliefert.

6.3.1. Aufbau und Bedienelemente

In dem Messwertumformer FMI ist die Elektronik fest eingebaut. Auf der vorderen Seite befindet sich das Display mit den drei optischen Tasten. Die elektrischen Anschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.
Über das Display kann der Zustand des Gerätes abgelesen werden.

6.4. Nullpunktjustierung (“ZERO-Adjust”)

Zur Anpassung des Messgerätes an die Verhältnisse vor Ort ist bei der ersten Inbetriebnahme eine **Nullpunktjustierung** (“**ZERO-Adjust”**) empfehlenswert.
Bei der kompakten Bauform kann diese Anpassung in der Regel entfallen.

ACHTUNG! Für die Durchführung des “**ZERO-Adjust**“ müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

(1) Das Gerät muss seine Betriebstemperatur besitzen, d.h. es muss mindestens 5 Minuten vorher eingeschaltet worden sein.

(2) Die Kabelleitung zwischen Messwertaufnehmer und -umformer müssen EMV-gerecht und fest verlegt sein.

(3) Der Messwertaufnehmer muss eindeutig gasfrei mit der typischen Flüssigkeit gefüllt sein.

(4) Es darf **kein** Durchfluss vorhanden sein. Die Flüssigkeit muss ruhen.

(5) Während der gesamten “**ZERO-Adjust**“ Messung darf kein Durchfluss auftreten.

6.5. Messunterbrechung (Belegung des digitalen Eingangs)

Auf der Anschlussplatine kann ein Spannungssignal an den digitalen Eingang **IN1** zur externen Unterbrechung der Messung, z.B. bei der Reinigung, angeschlossen werden.
Die Aktivierung des Einganges erfolgt durch eine Gleichspannung zwischen 9 V ... 32 V DC an der Klemme **X3** mit PLUS an **Nr. 32** und MINUS an **Nr. 31**.
Diese Funktion muss durch die Parametrierung eingeschaltet werden.

6.6. Messung bei leerem Messrohr

Messtechnisch einwandfreie Durchflussmessungen sind nur möglich, wenn das Messrohr eindeutig mit Flüssigkeit gefüllt ist.
Um bei leerem Messrohr eine undefinierte Zählung zu vermeiden, sind im FMI eine **interne** und eine **externe** Unterdrückungsmöglichkeit vorhanden:

6.6.1. Interne "LEER-Rohrerkennung"

Der FMI ist mit einer speziellen "LEER-Rohrerkennung" ausgerüstet ("**pipe detect**"). Die Einstellung erfolgt durch die Parametrierung. Standardmäßig ist die LEER-Rohrerkennung eingeschaltet, d.h. bei leerem Messrohr wird eine undefinierte Zählung unterdrückt.

Bei folgenden Situationen muss die interne LEER-Rohrerkennung durch die Parametrierung ausgeschaltet werden:

- Bei einer Produktleitfähigkeit ≤ 50 µS/cm.
- Bei stark pulsierender Strömung (Kolben-, Membran- oder Schlauchpumpen).

6.7. Optische Bedienelemente

Die Anzeige-Einheit verfügt über optische Tasten zur Bedienung. Diese ermöglichen eine Bedienung des FMI durch den geschlossen Verschlussdeckel.

Der Messwertumformer führt regelmäßig eine Kalibrierung der optischen Tasten durch. Diese Kalibrierung funktioniert nur einwandfrei, wenn die optischen Tasten nicht bedeckt sind. Nach entfernen oder Montage des Verschlussdeckels darf man für ca. 20 Sekunden die optischen Tasten nicht berühren. Danach funktionieren die optischen Tasten wieder.

Während der Bedienung bzw. einer Eingabe ist die Kalibrierung unwirksam.

Die Bedienung darf nur mit geschlossenem Frontverschlussdeckel erfolgen, da sonst eine Beschädigung der Bedieneinheit, Display und optische Tasten, möglich ist.
Verschmutze Finger (z.B. Öle, Fette) können Fehlfunktioenn der optischen Tasten verursachen.

7. Bedienung

Die Bedienung des FMI darf nur durch Personal, das vom Anlagenbetreiber autorisiert und eingewiesen wurde bedient werden.

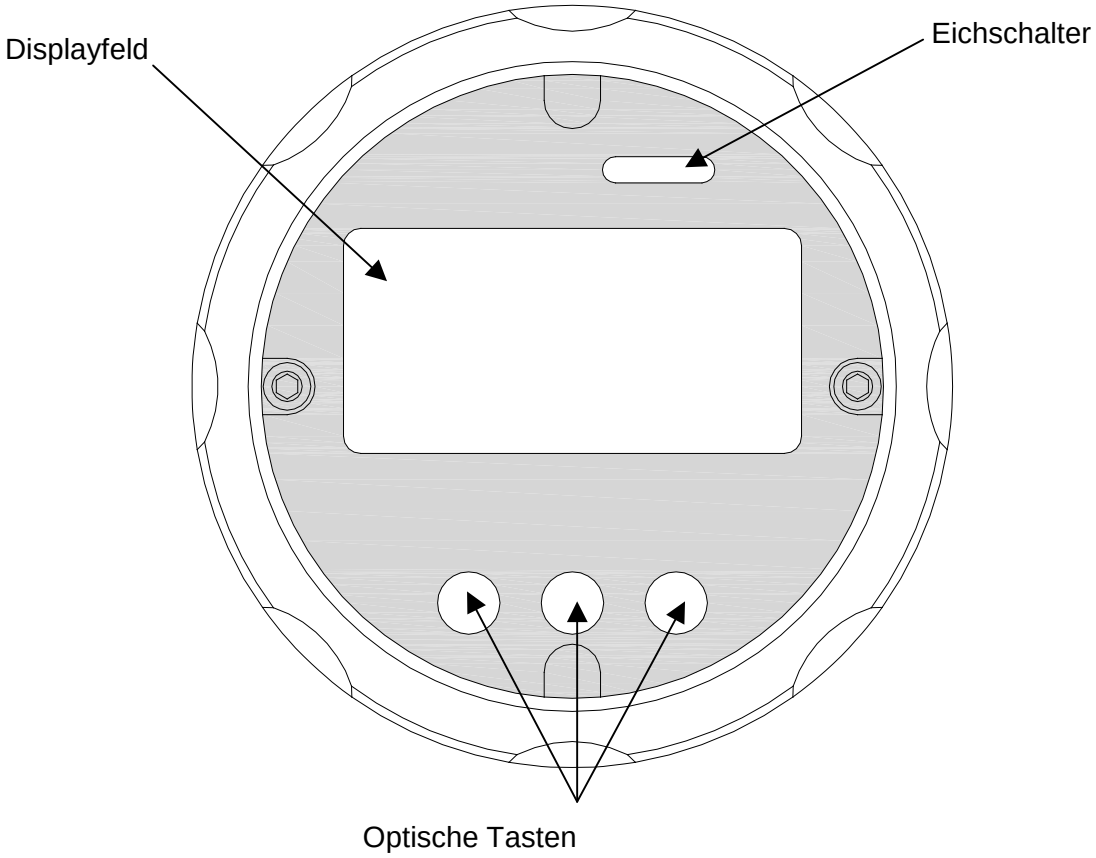
Die Bedienung beschränkt sich während der normalen Messung auf das Nullstellen des Volumenregisters. Die Tastatur wird dynamisch durch den Bildnavigator gesteuert.

Die Bedieneinheit kann in 90°-Schritten an die Einb aulage des Messgerätes angepasst werden. Dadurch ist eine einwandfreie Ablesung und Bedienung der Bedieneinheit gewährleistet.

Das Display wird durch eine permanent eingeschaltete Hintergrundbeleuchtung erhellt, so dass eine stressfreie Ablesung möglich ist.

Die Funktion des Eichschalters ist nicht Bestandteil dieser Betriebsanleitung.

Elemente der Bedieneinheit



7.1. Grundfunktionen der Tastatur

Die Tastatur besteht aus drei optischen Tasten. Die Funktionen der Tasten werden durch Symbole und Texte angezeigt. Die Funktion der Tastatur wird dynamisch durch den Bildnavigator gesteuert:

^^^^^^	Hauptbildebene wechseln
HOME	Zurück zur Hauptbildebene bzw. zum Messbild
>>>>	Ins nächste Unterbild wechseln
ZERO	Volumen auf 0 setzen
++	Einstellparameter ändern, z.B. Impulsmode wechseln
ändern	Numerischen Parameter ändern, z.B. Schleichmenge

Tastenfunktion für die Werteingabe von numerischen Parametern:

<<	Nächste Eingabestelle
++	Eingabestelle ändern
↵	ENTER, Numerische Eingabe beenden

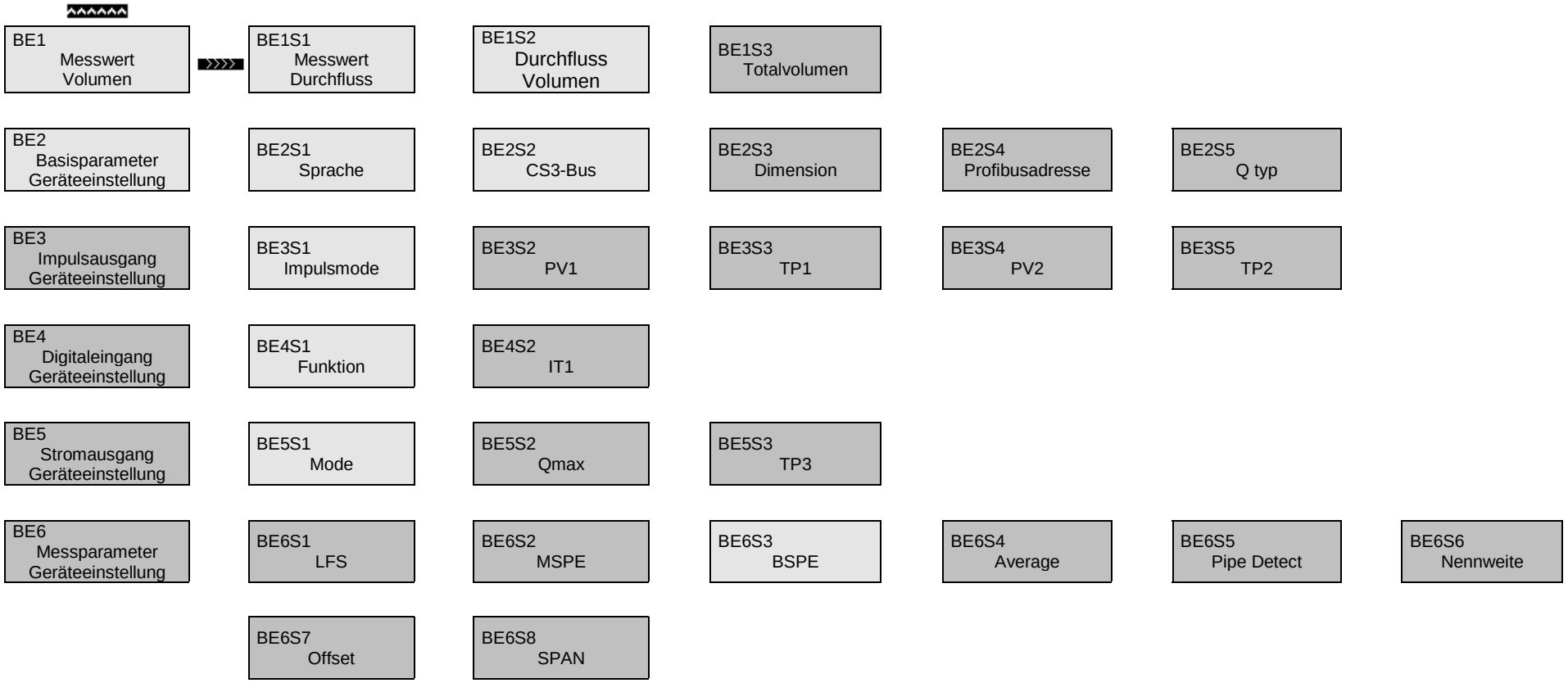
7.2. Bildnavigator

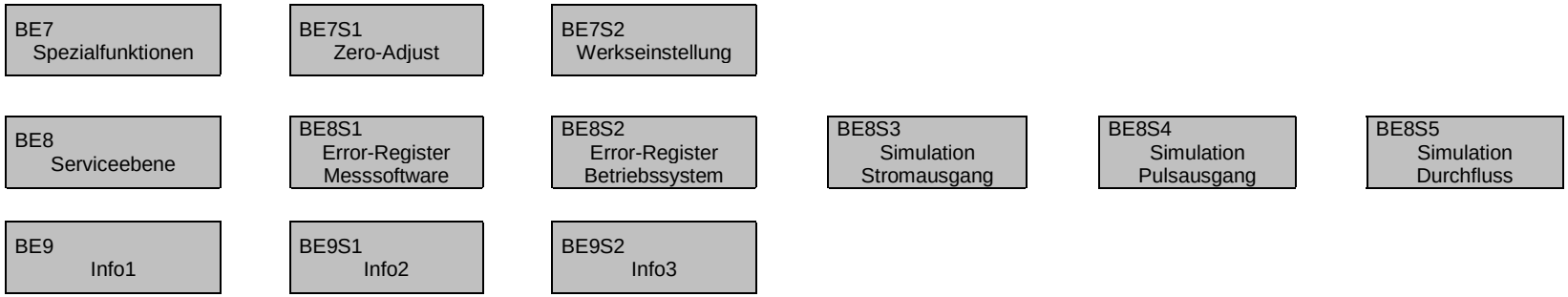
Die Anzeige ist in **Hauptbilder** und **Subbilder** unterteilt. Jeder Hauptbildebene sind Subbilder zugeordnet.
Um einen schnellen Überblick der Parametrierung zu bekommen, werden im Hauptbild die wichtigsten Parameter und Einstellungen für die Geräteeinstellung angezeigt.
Die Grundeinstellung des Bildnavigators ist die Messwertebene. Dort werden das Volumen und der Durchfluss angezeigt. Durch eine Timeoutfunktion ist sichergestellt, dass der FMI immer wieder in diese Bildebene zurückkehrt.
Der Bildnavigator wird durch die Tasten ^^^^^^, >>>> und HOME gesteuert.

Grundfunktionen des Bildnavigators

- Anzeige der Messwerte
- Auswahl verschiedener Funktionen
- Parametrierung
- Serviceanzeige

Bildnavigator




BE7
Spezialfunktionen
BE7S1
Zero-Adjust
BE7S2
Werkseinstellung
BE8
Serviceebene
BE8S1
Error-Register
Messsoftware
BE8S2
Error-Register
Betriebssystem
BE8S3
Simulation
Stromausgang
BE8S4
Simulation
Pulsausgang
BE8S5
Simulation
Durchfluss
BE9
Info1
BE9S1
Info2
BE9S2
Info3

7.2.1. Nullstellen des Mengenzählers Volumen

In dem Hauptbild wird das Volumen angezeigt. Nach dem Einschalten wird dieses Bild immer angezeigt. Bei der Nullstellung handelt es sich um eine Funktion, die ohne zusätzliche Freischaltung durchgeführt werden kann.
Zum Nullstellen drücken Sie die ZERO - Taste ca. 5 Sekunden.

7.2.2. Löschen von Störungsmeldungen

Eventuelle Störungsmeldungen werden über das Rücksetzen der Volumenzähler gelöscht.

7.2.3. Parameter Änderung

Grundsätzlich gibt es zwei Arten von Parameter:

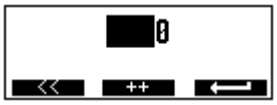
- **Einstellparameter**, z.B. Impulsmode
- **Numerische Parameter**, z.B. TP1

Mit der Taste ++ wird ein Einstellparameter geändert. Durch die Taste ändern öffnet man ein Eingabefeld, um den ausgewählten numerischen Parameter einzugeben.

Eine Parameteränderung ist nur möglich, wenn sie vorher freigeschaltet wurde.
Wenn sie nicht freigeschaltet ist, erfolgt automatisch die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

<u>Numerischen Parameter ändern</u>

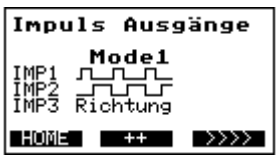
Drücken sie die Taste ändern und es erscheint ein Eingabefeld. Der aktuelle Wert wird invers, die änderbare Stelle wird normal dargestellt.



Die Taste ++ ändert die Ziffer in der Eingabestelle. Mit der Taste << wählt man die nächste, linke Eingabestelle aus. Ist der numerische Parameter auf den gewünschten Wert eingestellt, wird die Eingabe mit ← beendet und übernommen.

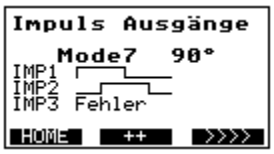
<u>Einstellparameter ändern</u>

Am Beispiel Impulsmode wird der Vorgang beschrieben.



Der aktuelle Impulsausgangsmode ist auf Mode 1 eingestellt. Mit Taste ++ wird der nächste Mode ausgewählt bzw. eingestellt.

In der Anzeige erscheint der nächste Impulsausgangsmode.



7.2.4. Parameteränderung freigeben

Soll ein Parameter geändert werden und die Parameteränderung ist nicht freigegeben, wird die Aufforderung zur Codenummern Eingabe angezeigt.

Codenummer eingeben wie unter 7.2.3 beschrieben. Bei korrekter Codenummer wird die Meldung „Parametereingabe freigegeben“ angezeigt. Bei unkorrekter Codenummer wird "Parametereingabe gesperrt" angezeigt.
Codenummer für Parameteränderung: **222**

7.2.5. Servicefunktionen freigeben

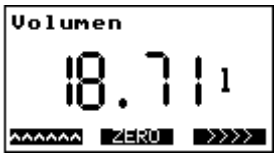
Einige Servicefunktionen müssen durch eine Codenummer freigegeben sein. Sind sie nicht freigegeben, wird die Aufforderung zur Codenummern-Eingabe angezeigt.

Codenummer eingeben wie unter 7.2.3 beschrieben. Bei korrekter Codenummer wird die Meldung "Service-Ebene freigegeben" angezeigt. Bei unkorrekter Codenummer wird "Service-Ebene gesperrt" angezeigt.
Codenummer für die Service-Ebene: **333**

7.3. Bildebene Messwerte

Die Bildebene besteht aus den Bildern BE1, BE1S1, BE1S2, BE1S3.

7.3.1. Messwert Volumen

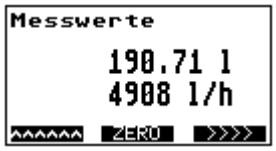


Durch 4 Sekunden langes Bestätigen der Taste ZERO wird das Volumen auf 0 gestellt.
Die Größe der Ziffern wird durch die Größe des Messwertes gesteuert.
Die Volumenanzeige ist das zentrale Bild, das nach einem Reset immer angezeigt wird.
Das Volumen wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Wert 1.000.000.000 überschreitet oder -100.000.000 unterschreitet.

7.3.2. Messwert Durchfluss

Die Größe der Ziffern wird durch die Größe des Messwertes gesteuert.

7.3.3. Messwert Durchfluss und Volumen

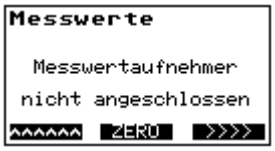


Gemeinsame Anzeige von Volumen und Durchfluss.
Das Volumen wird automatisch zurückgesetzt, wenn der Wert 1.000.000.000 überschreitet oder -100.000.000 unterschreitet.

7.3.4. Messwert Totalvolumen

Anzeige eines Totalvolumenzählers. Dieser Zähler ist nicht rücksetzbar.
Das Volumen wird in Abhängigkeit der Durchflussrichtung aktualisiert.

7.3.5. Fehlermeldung Messwertaufnehmer nicht angeschlossen



Wenn der Messwertaufnehmer nicht angeschlossen ist, wird diese Fehlermeldung angezeigt. Dieser Fehler kann normalerweise nur bei getrennter Bauform auftreten.
Die Fehlerursache ist die fehlende Spulenverbindung.

7.4. Bildebene Basisparameter

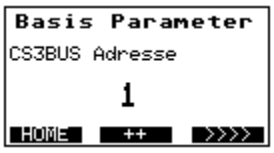
Die Bildebene besteht aus den Bildern BE2, BE2S1, BE2S2, BE2S3, BE2S4 und BE2S5.

In dieser Bildebene werden prinzipielle Grundeinstellungen vorgenommen. In dem Hauptbild wird die aktuelle Geräteeinstellung angezeigt.

7.4.1. Sprache

Mit der Taste ++ kann die Sprache gewechselt werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.4.2. CS3Bus-Adresse



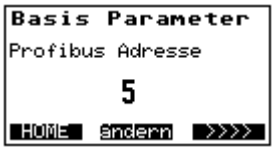
Mit der Taste ++ kann die CS3-Bus-Adresse geändert werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.4.3. Dimension

Mit der Taste ++ kann die Dimension vom Messwert gewechselt werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.
Bei einem Wechsel der Dimension wird die Einzel- und Totalmenge auf Null zurückgesetzt

Zeichen	Einheit	m dim
l	Liter	1
m³	Kubikmeter	0,001
hl	Hektoliter	0,01
ml	Milliliter	1000
gal	U.S. Gallonen	0,2642
gal	Gallonen (CDN)	0,21997
gal	Imp. Gallonen	0,21997
lb	lb raw milk	2,27189
bbl	beer Barrels	0,00611
dm³	Kubikdezimeter	1

7.4.4. Profibus Adresse



Mit der Taste ändern kann die Profibus Adresse eingestellt werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.4.5. Q typ

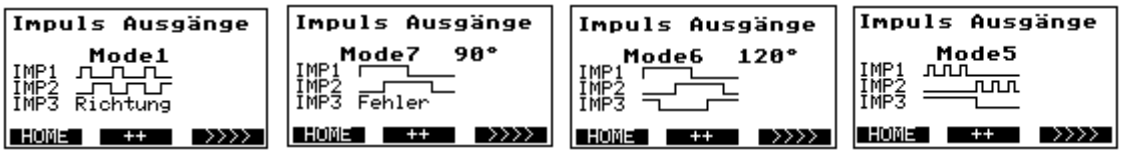
Mit der Taste ++ kann die Maßeinheit für die Durchflussanzeige eingestellt werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.
Es sind zwei Einstellungen möglich, l/h oder l/min.

7.5. Bildebene Impulsausgang

Die Bildebene besteht aus den Bildern BE3, BE3S1, BE3S2, BE3S3, BE3S4, BE3S5.

In dieser Bildebene werden die Einstellungen für den Impulsgang vorgenommen. In dem Hauptbild wird die aktuelle Geräteeinstellung angezeigt.

7.5.1. Impulsmode



Mit der Taste ++ kann der Impulsmode gewechselt werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

Mode1 Zwei unabhängige Kanäle IMP1 und IMP2 mit unterschiedlichen Wertigkeiten pv1 und pv2. Impulsausgabe unabhängig von der Durchflussrichtung.
Maximale Impulslänge tp1 und tp2 in ms.
0 ms = Impuls-Pausen-Verhältnis 1:1
Maximale Frequenz 1000 Hz
IMP3 gibt die Richtung an. Positive Durchflussrichtung: IMP3 ist durchgeschaltet.

Mode5 IMP1 gibt die positiven Mengenpulse aus. Impulswertigkeit PV1.
IMP2 gibt die negativen Mengenpulse aus. Impulswertigkeit PV2
Maximale Frequenz 1000 Hz
Der IMP3 gibt die Durchflussrichtung an. Der Ausgang schaltet bei positiver Durchflussrichtung durch.

Mode6 Drei-kanalig um 120°verschoben, IMP1, IMP2 und IMP 3.
Impulswertigkeit pv1.
Impuls-Pausen-Verhältnis 1:1
Maximale Frequenz 333 Hz
IMP2 schaltet im Fehlerfall ab.

Mode7 Zwei-kanalig um 90°verschoben, IMP1 und IMP2. Impu lswertigkeit pv1.
Impuls-Pausen-Verhältnis 1:1
Maximale Frequenz 500 Hz
IMP3 ist im Fehlerfall durchgeschaltet.

7.5.2. PV1

Mit der Taste ändern kann die Pulswertigkeit PV1 geändert werden.
PV1 ist für den Mode1, Mode7 und Mode6 gültig.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.5.3. TP1

Mit der Taste ändern kann die Pulslänge TP1 in ms geändert werden.
TP1 ist nur für den Mode1 gültig. Mit dem Wert 0 ms wird das Impuls-Pausen-Verhältnis auf 1:1 eingestellt.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.5.4. PV2

Mit der Taste ändern kann die Pulswertigkeit PV2 für den Ausgang IMP2 geändert werden. PV2 ist für den Mode1 gültig.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.5.5. TP2

Mit der Taste ändern kann die Pulslänge TP2 in ms für den Ausgang IMP2 geändert werden. TP1 ist nur für den Mode1 gültig. Mit dem Wert 0 ms wird das Impuls-Pausen-Verhältnis auf 1:1 eingestellt.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.6. Bildebene Digitaleingang

Die Bildebene besteht aus den Bildern BE4, BE4S1, BE4S2.

In dieser Bildebene werden die Einstellungen für den Digitaleingang vorgenommen. In dem Hauptbild wird die aktuelle Geräteeinstellung angezeigt.

7.6.1. Funktion Digitaleingang

Mit der Taste ++ kann die Funktion vom Digitaleingang ausgewählt werden.
Mit der Funktion kann der Eingang kann auf:

- Keine Funktion
- Zählunterbrechung
- Nullstellen

eingestellt werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.6.2. IT1

Mit der Taste ändern kann die IT1 in ms geändert werden. IT1 gibt an wie lange das Signal für den Eingang anstehen muss, damit die ausgewählte Funktion aktiv wird.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.7. Bildebene Stromausgang

Die Bildebene besteht aus den Bildern BE5, BE5S1, BE5S2, BE5S3.

In dieser Bildebene werden die Einstellungen für den Stromausgang vorgenommen. In dem Hauptbild wird die aktuelle Geräteeinstellung angezeigt.

7.7.1. Mode Stromausgang

Mit der Taste ++ kann der Mode für den Stromausgang gewechselt werden.
Drei verschiede Modi stehen zur Auswahl:

- 4 – 20 mA aktiv
- 4 – 20 mA passiv
- 0 – 20 mA aktiv

Aktiv / Passiv siehe Analogausgang.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.7.2. Qmax

Mit der Taste ändern kann der Qmax für den Stromausgang geändert werden. Qmax ist der Wert für 20 mA.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.7.3. TP3

Mit der Taste ändern kann die Zeitverzögerung TP3 geändert werden. Mit dieser Zeit wird der Stromausgang gedämpft.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8. Bildebene Messparameter

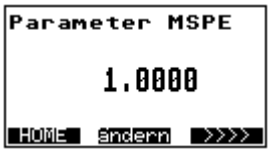
Die Bildebene besteht aus den Bildern BE6, BE6S1, BE6S2, BE6S3, BE6S4, BE6S5.

In dieser Bildebene werden die Einstellungen für die Messung vorgenommen. In dem Hauptbild wird die aktuelle Geräteeinstellung teilweise angezeigt.

7.8.1. LFS

Mit der Taste ändern kann die Schleichmenge LFS in % geändert werden. Die Schleichmenge wird von Qmax=10m/sek berechnet.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.2. MSPE

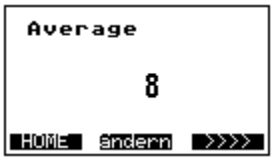


Mit der Taste ändern kann der dimensionslose Faktor MSPE geändert werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.3. BSPE

Mit der Taste ändern kann der dimensionslose Offset BSPE geändert werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.4. Average



Mit der Taste ändern kann der Average-Wert geändert werden. Der Average-Wert gibt die Anzahl der Messwerte an die für die Schleichmengenmessung herangezogen werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.5. Offset

Mit der Taste ändern kann der Offset-Wert geändert werden.
Der Offset ist ein Kalibrierwert vom Sensor und wird normalerweise nicht geändert!
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.6. SPAN

Mit der Taste ändern kann der SPAN-Wert geändert werden.
Der SPAN ist ein Kalibrierwert vom Sensor und wird normalerweise nicht geändert!
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.7. Pipe Detect, Leerrohrerkennung

Mit der Taste ++ kann Pipe Detect ein- und ausgeschaltet werden.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.8.8. Nennweite

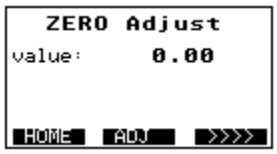
Anzeige der Nennweite des Messwertaufnehmers.

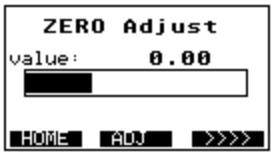
7.9. Bildebene Spezialfunktionen

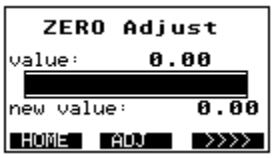
Die Bildebene besteht aus den Bildern BE7, BE7S1, BE7S2.

In dieser Bildebene können spezielle Funktionen ausgeführt werden.

7.9.1. Zero-Adjust







Durch 1.5 s langes Bestätigen der Taste ADJ wird die Zero-Adjust-Messung aktiviert. In der oberen Zeile wird der aktuelle Zero-Wert angezeigt. Am Verlauf des Bargraphen erkennt man den Verlauf der Messung. Die Messung ist abgeschlossen, wenn der Bargraph voll ausgefüllt ist. Der neue Zero-Wert wird unter dem Bargraphen angezeigt und übernommen.

Hinweis

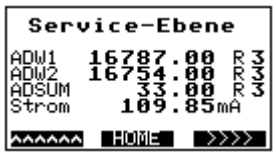
Voraussetzung:
Das Messrohr muss mit der zu messenden Flüssigkeit gefüllt sein.
Es darf kein Durchfluss vorhanden sein, die Flüssigkeit steht.
Werden die Voraussetzungen nicht eingehalten, wird ein fehlerhafter Zero-Wert ermittelt und der FMI kann nicht korrekt arbeiten.

7.9.2. Werkseinstellung

Alle Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Nachdem die Funktion ausgeführt wurde, schaltet der Bildnavigator auf das Bild unter 7.9 zurück. Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.10. Bildebene Service-Ebene

Die Bildebene besteht aus den Bildern BE8, BE8S1, BE8S2, BE8S3, BE8S4, BE8S5.

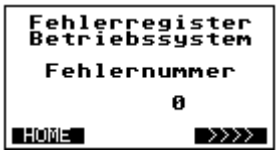


In dieser Service-Ebene werden nur Service-Werte angezeigt und Servicefunktionen ausgeführt.

7.10.1. Fehlerregister Messung

In diesem Bild werden Fehlernummern von der Messung angezeigt. Die Fehlernummer wird bei der Nullstellung des Volumenzählers zurückgesetzt.

7.10.2. Fehlerregister System

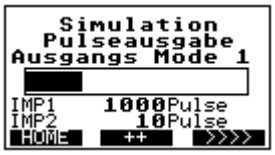


In diesem Bild werden Fehlernummern vom Betriebssystem angezeigt.

7.10.3. Simulation vom Stromausgang

Mit der Simulation kann die Verkabelung überprüft oder z.B. ein analoges Instrument justiert werden.
Mit der Taste ++ wird als erster Wert 20 mA, 100 % eingestellt. Durch nochmalige Betätigung von ++ wird 12 mA, 50 % eingestellt. Danach wird mit der ++ Taste der Wert 4 mA, 0 % eingestellt. Der simulierte Stromwert wird durch den Strommode, siehe Punkt 7.7.1, bestimmt. Bei der Einstellung 0 .. 20 mA werden 20 mA, 10 mA und 0 mA simuliert.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.10.4. Simulation Pulsausgänge



Mit dieser Simulation kann die Verkabelung oder ein Zählinstrument bzw. eine angeschlossene Steuerung überprüft werden. Je nach Ausgangs Mode wird die Anzahl der zu simulierenden Pulse in Zeile 6 und 7 im Display angezeigt. Mit der Taste ++ wird die Simulation gestartet und es wird ein Bargraph angezeigt. Die Simulation ist zu Ende, wenn der Bargraph komplett ausgefüllt ist. Danach wird der Bargraph wieder gelöscht.
Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.10.5. Simulation Durchfluss

Mit dieser Funktion kann die komplette messtechnische Funktionalität vom FMI Umformer simuliert werden, d.h. die Pulsausgänge und der Stromausgang verhalten sich wie im Normalbetrieb. Diese Funktion ist auch zur „trockenen“ Inbetriebnahme einer Anlage bzw. Teilanlagen, geeignet
Mit der Taste ++ wird die Funktion eingeschaltet. Der Durchfluss steht auf 0 l/h. Durch jede weitere Betätigung der Taste ++ wird der Durchfluss in 10% Schritten von Qmax erhöht. Nach dem höchsten Wert wird die Funktion wieder abgeschaltet.

Eventuell erfolgt vorher die Aufforderung zur Eingabe des Freischaltcodes.

7.11. Bildebene Info

Die Bildebene besteht aus den Bildern BE9, BE9S1, BE9S2.
In dieser Bildebene werden allgemeine Informationen angezeigt, die z.B. zur Identifikation des Gerätes dienen.

7.11.1. Info1

Im Bild Info1 werden die Softwareversion und das Datum vom letzten Download der Software angezeigt.

7.11.2. Info2

Im Bild Info2 wird die Hardwareversion und Boardnummer vom Mainboard angezeigt.

7.11.3.Info3

Im Bild Info3 wird angezeigt, ob eine SENSORBOX™ oder MEMBOX™ im Gerät vorhanden ist. In dieser Box sind die Parameter vom Messwertaufnehmer und spezifische Kundeneinstellungen gespeichert. Bei einem Wechsel des Messwertumformers werden mit dieser Box die Parameter in den neuen Umformer übertragen.
Wenn keine Parameterbox im Gerät vorhanden ist, wird der Text ”no Parameterbox” angezeigt.

8. Parametrierung

Der **FMI** wird im Werk mit Standardparametern (Werkseinstellung) eingestellt.

Eine Parametrierung darf nur von eingewiesenem Personal und mit einer Beauftragung des Betreibers durchgeführt werden. Dieses Personal muss mit dem Prozessablauf vertraut sein, mögliche Gefahren erkennen und notwendige Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallgefahren ergreifen können.
Bedenken sie, dass Eingriffe an den Parametern des Messgerätes bei laufender Produktion zu undefinierten Reaktionen führen können.

Änderungen in der Parametrierung sind grundsätzlich über die Bedieneinheit möglich.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Werkseinstellung und die Grenzwerte:

Parameter	Werkseinstellung	Min - Wert	Max - Wert
CS3Bus-Adresse	32	32	64
Profibus-Adresse	5	0	255
Impulsmode	Outputmode1	siehe	Impulsmode
PV1	1.0	0.0	Abhängig von Outputmode Dimension und Q max
TP1	125 ms	0 ms	16000 ms
PV2	Abhängig von der Nennweite	0.0	Abhängig von Dimension und Q max
TP2	125 ms	0 ms	16000 ms
Mode Digitaleingang	Keine Funktion		
IT1	125 ms	0 ms	32000 ms
Mode Stromausgang	4 – 20 mA aktiv	siehe	Mode Stromausgang
Q max 100 % für 20 mA	Abhängig von der Nennweite	1.0	999999.0
Q typ	l/h	l/min	l/h
TP3	0.2 s	0.0 s	30.0 s
LFS Schleichmenge	1.0 %	0.0 %	10.0 %
MSPE	1.0	-1000.0	+1000.0
BSPE	0.0	-1.0	+1.0
Average	32	1	128
Offset	Siehe Typenschild	-1.0	+1.0
SPAN	Siehe Typenschild	0.000001	1000.0
Pipe Detect	Pipe detect	No pipe detect	Pipe detect

DN	Q max [l / h]	PV2 [pulse / l]
10	3000.0	1000.0
15	7000.0	100.0
25	18000.0	100.0
32	30000.0	10.0
40	45000.0	10.0
50	70000.0	10.0
65	120000.0	0.1
80	180000.0	0.01
100	280000.0	0.01
125	440000.0	0.001
150	640000.0	0.001

Tabelle mit den verwendeten Abkürzungen und deren Bedeutung.

Abkürzung	Funktion
IMP1	Impulsausgang 1
IMP2	Impulsausgang 2
IMP3	Impulsausgang 3
IN1	Digitaler Eingang 1
PV1	Impulswertigkeit für IMP1
TP1	Impulslänge für IMP1
PV2	Impulswertigkeit für IMP2
TP2	Impulslänge für IMP2
IT1	Impulslänge für IN1
Q max.	100%-Durchflusswert für den Stromausgang
Q typ	Einstellung der Durchflusseinheit
TP3	Zeitkonstante für den Stromausgang
Dimension	Einheit des Volumens
LFS	Schleichmenge
MSPE	Kalibrierfaktor
BSPE	Kalibrieroffset
Average	Durchflusssignalfilter (Mittelwertbildung)
Offset	Kalibrierwert vom Messwertaufnehmer (nicht ändern)
SPAN	Kalibrierwert vom Messwertaufnehmer (nicht ändern)
Pipe-Detect	interne LEER-Rohrerkennung

Werkseinstellungen für die einnheit “LIT”

Designation	Function	Standard	Changeable
dimension	Unit of volume	Litres	different units
lfs	Low-flow suppression	1.00 %	0...10%
average	Flow signal filter (averaging)	8	64
currmode	Analog output range 0/4 mA	4 – 20 mA	0 – 20 mA
pipe detect	Internal EMPTY pipe detection	pipe detect	no pipe detect
Qmax	100% flow value for 20 mA	Dependent on the nominal width	
pv1	Value of the volume pulses per litre	1	0,001...99999
tp1	Pulse length of the digital output	125 ms	0 … 9999 ms
tp3	Time constant for the 4...20 mA output	1.0 sec	99
m spe	Calibration factor (-10%...+ 10%)	1.0000	0.900...1.100
b spe	Calibration offset	0.0000	± 0.2000

8.1. Justierungen

Eine Justierung des FMI ist im Normalfall nicht notwendig.

Die Justierung des Nullpunktes wird normalerweise nur während der ersten Inbetriebnahme durchgeführt („**ZERO-Adjust**“).

Sollen dennoch Abweichungen, die z.B. im Vergleich zu einem Eichbehälter oder einer Waage ermittelt wurden, ausgeglichen werden, so besteht die Möglichkeit:

- Justierung über den Faktor „**m spe**“

Bevor sie jedoch eine Justierung durchführen, müssen sie unbedingt vorher folgende Fragen geklärt haben:

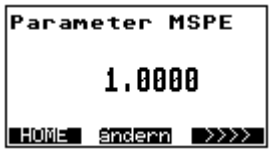
- Sind sie sicher, dass das Vergleichsnormal (Referenzzähler, Waage oder ausgeliterter Behälter) wirklich einen exakten Vergleichswert liefert!
- Ist die Mengenabgrenzung von Messung zu Messung immer gleich?

  Beachten Sie, dass unterschiedlich leer laufende Rohrleitungen, eine fehlende Abrisskante für die Flüssigkeit oder zeitweise Luft während der Messung zu falschen Ergebnissen führt!
- Sind die Produktionswege frei geschaltet? Oder sind eventuell Hand- bzw. Probenahmeventile oder Querverbindungen geöffnet?
- Wird die Flüssigkeit während der Messung wirklich völlig ohne Luft- oder Gasanteil gefördert?
- Werden die Durchflussgrenzen eingehalten?
- Liegt die Leitfähigkeit des Produkts innerhalb der notwendigen Toleranz?

Eine Justierung ist nur sinnvoll, wenn bei den Vergleichsmessungen ähnliche (reproduzierbare) Abweichungen festgestellt werden.

8.1.1. Justierung über den Kalibrierfaktor "m spe"

Über die Bedieneinheit lässt sich die Justage mit dem Kalibrierfaktor „**m spe**“ einstellen.



Der Standardwert ist auf 1 eingestellt.

Die Berechnung des Kalibrierfaktors ergibt sich über die Formel:

V_{ref} → Sollvolumen (z.B. Eichbehälter, Waage o.ä.)

V_{dis} → Anzeige des FMI

Beispiel:

Bei einer Vergleichsmessung wird eine Abweichung **ΔF** von + 0,54% festgestellt.

Eichbehälter: V_{ref} **= 5000 L**

Anzeige: V_{dis} **= 5027 L**

$$m_{spe} = \frac{5000}{5027} \bullet 1{,}0 = 0{,}9946$$

8.2. Messgenauigkeit

± 0,2 % ± 1 mm/s bei Referenzbedingung

Referenzbedingungen zur Ermittlung der Messgenauigkeit.

Gemäß DIN EN 29104 und VDI/VDE 2641:

- Messstofftemperatur: +28℃ ± 2 K
- Umgebungstemperatur: +22℃ ± 2 K
- Warmlaufzeit: 30 Minuten

Einbau:

- Einlaufstrecke > 10 x DN
- Auslaufstrecke > 5 x DN
- Messwertaufnehmer und Messwertumformer sind geerdet.
- Der Messwertaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.

9. Hilfe bei Störungen

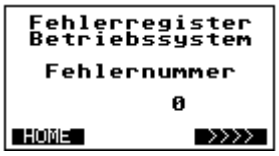
9.1. Fehlerdiagnose

Der FMI ist mit einer integrierten Eigenüberwachung ausgestattet. Fehlfunktionen werden erkannt und ggf. selbst behoben.

9.1.1. Fehlerdiagnose über die Anzeige

Bei Störungen oder Messfehlern können Meldungen auf der Anzeige die Fehlersuche unterstützen. Unterschieden werden Fehlermeldungen für die Messung und für das Betriebssystem. Die Meldungen werden in der Service-Ebene angezeigt:

Fehlermeldung für die Messung



Fehlermeldung für das Betriebssystem

Im Normalfall werden alle Meldungen auf der Anzeige beim Nullstellen des Volumens gelöscht. Sollte es sich um eine permanente Störung handeln, so wird die Meldung immer wieder neu ausgelöst.

9.1.2. Fehlerliste

Error Nr.:	Diagnose	Maßnahmen
901	Weitermessung nach einer Unterbrechung durch: - Spannungseinbruch (POWER-FAIL) - Parameteränderung - Aktivierung des digitalen Eingangs "**IN1**"	Keine
903	Signalüberlauf innerhalb der Elektronik durch: - zu hohem Durchfluss (> 12 m/s) - elektrische Einflüsse, die sich bei leerem Messrohr einstellen können - defekte Elektronik	a. Durchfluss kontrollieren b. Wenn das Messrohr leer ist, ist eine Überprüfung nur mit kurzgeschlossenen Elektroden möglich
905	Fehler bei der internen Überprüfung der Mengenregister festgestellt	a. Das Messergebnis kann durch die Störeinstrahlung verfälscht sein - Rücksetzen der Meldung über Nullstellung der Einzelmenge b. Überprüfung der gesamten Installation auf EMV-Störer; Frequenzumrichter müssen in getrennten Kabelkanälen verlegt werden - Für gute Abschirmungen und Erdungen aller Geräte sorgen - Bei kritischen Installationen kompakte Gerätevariante verwenden
922	Referenzspannung fehlt	Umformer auswechseln
924	Referenzspannung außerhalb der Toleranz	Umformer auswechseln
928	Spulenstrom außerhalb der Toleranz	Umformer auswechseln
932	Kein Spulenstrom vorhanden	Anschluss vom Messwertaufnehmer überprüfen
963	Überschreitung der Impulsausgabe des Ausgangskanals **IMP1**	- Durchfluss anpassen - Impulswertigkeit "**pv1**" reduzieren
964	Überschreitung der Impulsausgabe des Ausgangskanals **IMP2**	- Durchfluss anpassen - Impulswertigkeit "**pv2**" reduzieren
3031	Sicherung der Parameter vom Messwertaufnehmer ist nicht möglich	Umformer auswechseln
3034	Die Kalibrierparameter der Elektronik sind fehlerhaft	Umformer auswechseln
3035	Freie Parameter fehlerhaft	Umformer auswechseln
3036	Parameter vom Messwertaufnehmer defekt: Checksummenfehler	Umformer auswechseln
3037	Basisparameter für die Messung fehlerhaft: Checksummenfehler	Umformer auswechseln
3052	Messparameter fehlerhaft: Checksummenfehler	Umformer auswechseln
3063	Eingestellte Impulswertigkeit "**pv1**" für den Zählausgang **IMP1** zu hoch (> 1.000 Hz)	Impulswertigkeit "**pv1**" reduzieren
3064	Eingestellte Impulswertigkeit „**pv2**" für den Zählausgang **IMP2** zu hoch (> 1.000 Hz)	Impulswertigkeit "**pv2**" reduzieren
3070	Einer der Kalibrierfaktoren steht auf Null	Eingabe des entsprechenden Faktors (z.B. SPAN)
3083	Die ZERO-Adjust Messung wurde nicht akzeptiert	Der Durchfluss war während des Abgleichs nicht null.

9.2. Typische Effekte oder Störungsmöglichkeiten

Die Erkennung von Störungen oder Fehlfunktionen sind normalerweise nur mit der Anzeigeeinheit möglich.

9.2.1. Bei Strömung wird kein Durchfluss angezeigt:

(a) Liegt die Leitfähigkeit über 5 µS/cm?

(b) Muss die interne **LEER-Rohrerkennung** ausgeschaltet werden?

Prüfen sie, ob während des laufenden Durchflusses in der Anzeige „0 L/h“ angezeigt wird.

Wird in der Anzeige „adsum 0“ angezeigt, ist die interne Leerrohrerkennung aktiv! Dieses tritt auf, wenn

- die Leitfähigkeit der Flüssigkeit unterhalb von 50 µS/cm liegt
- der angeschlossene Messwertaufnehmertyp kleiner als DN 15 mm ist
- wenn eine stark pulsierende Strömung vorliegt

Um sicher zu stellen, dass die Elektronik korrekt arbeitet, benutzen Sie für die weitere Diagnose des digitalen bzw. des analogen Ausgangs die vorhandene Simulationsfunktion (Hardware oder Software).

9.2.2. Keine Impulsübertragung trotz angezeigtem Durchfluss

(a) Elektrische Schaltung kontrollieren (die FMI-Ausgänge müssen mit einer Hilfsgleichspannung von 24 V versorgt werden).

(b) Ist die Polarität des Impulszählers richtig angeschlossen?

(c) Parameter prüfen:

- Ist die Impulswertigkeit zu gering? (Parametereinstellung)

Für die weitere Diagnose benutzen Sie die Simulationsfunktion (Hardware oder Software).

9.2.3. Kein Analogsignal vorhanden

Wird kein Analogsignal oder wird ein fehlerhaftes Analogsignal gemessen, so werden folgende Überprüfungen empfohlen:

a. Zunächst muss das angeschlossene Messsystem (Digitalanzeiger, SPS o. dgl.) komplett vom FMI abgeklemmt werden und über die Simulationsfunktion das analoge Ausgangssignal mit einem Amperemeter überprüft werden:

- Ist der Analogausgang bei 50%-Simulation NULL, so liegt ein Defekt in der Elektronik vor, d.h. Austausch des gesamten Messwertumformers erforderlich
- Bleibt der Analogausgang konstant auf 20 mA, so könnte der interne Parameter „Stromausgang“ falsch eingestellt sein. Eine Überprüfung ist mit der Bedieneinheit möglich

b. Treten erst nach Anklemmen des externen Auswertegerätes die Differenzen auf, so ist zu prüfen:

- Ist die Bürde der gesamten Stromschleife größer als 500 Ω? (die Datenblätter der angeschlossenen Geräte beachten!)
- Ist der Eingang des externen Auswertegerätes fehlerhafterweise als „**aktiver**“ Analogeingang ausgelegt?
  Besonders beim Anschluss an eine SPS können Fehler auftreten, da diese sowohl “**aktiv**“ und “**passiv**“ konfiguriert werden können.

c. Treten im gesamten Bereich von 0 - 100% Unlinearitäten auf, so ist zu prüfen:

- Ist die Bürde der gesamten Stromschleife größer als 500 Ω?

9.2.4. Messwertabweichungen

(a) Besteht ein zeitlicher Zusammenhang zwischen dem Auftreten des Problems und Änderungen an einer Anlage in der Umgebung des Messgeräts?

(b) Weisen die Werte der Abweichung mehr oder weniger ähnliche Werte bzw. eine konstante Verschiebung auf, oder streuen diese stark in die positive oder negative Richtung?

(c) Ist etwas repariert oder ausgetauscht worden?

(d) Treten die Abweichungen immer zu einem bestimmten Zeitpunkt (z. B. am Montag bei Produktionsbeginn, Frühschicht o.ä.) auf oder bei bestimmten Prozessschritten?

(e) Bei angeschlossener Anzeigeeinheit können die Messsignale mittels der Servicedaten bei ruhendem Durchfluss kontrolliert werden.

- Ändern Sie die Anzeige auf die Darstellung der Messwerte „adksum“; diese dürfen maximal zwischen -300 ... +300 Einheiten schwanken
- Führen Sie mehrere Nullpunktmessungen („ZERO-Adjust“) durch:
  zwischen den wiederholten Messungen darf sich der angezeigte Wert um nicht mehr als 10 Einheiten ändern.

Ist keine Stabilität gegeben, so ist die Erdung des Messwertaufnehmers zu prüfen. Die Verkabelung zwischen Messwertaufnehmer und -umformer muss über die Metallkabelverschraubung abgeschirmt sein.

(f) Die gleiche Überprüfung ist im ausgebauten Zustand des Messwertaufnehmers bei gefülltem Messrohr zu wiederholen; in diesem Fall sind Störeinflüsse durch elektrische Störungen oder Leckagen im Rohrleitungssystem ausgeschlossen.

(g) Bei Feuchtigkeit oder sonstigen Fehlern im Messwertaufnehmer oder -umformer muss das Messgerät erneuert werden.

(h) Überprüfung der Rohrleitungsführung auf Bypassleitungen oder Lufteinschlagsmöglichkeiten (fehlerhafte Dichtungen).

(i) Überprüfen Sie die Referenz oder das Prüfverfahren (Referenzmessgerät, wie z.B. eine Waage)

- Die Temperaturkompensation des Volumens muss beachtet werden
- Werden unterschiedliche Produkte mit dem Waagewert verglichen, so muss die Umrechnung über die Dichte erfolgen

Oder es treten z. B. bei unterschiedlichen Mengen immer die gleichen Volumendifferenzen auf! Dieses kann die Ursache haben in:

- Start und Stopp der Messung mit jeweilig leerem Messrohr
- Undefinierte Mengenabgrenzung durch nicht vorhandener Abrisskante
- Undefiniertes Abtropfverhalten durch nicht vorhandenes Abtropfsieb

(j) Geringe Leitfähigkeiten oder pulsierende Strömung bei Verwendung der internen **LEER-Rohrerkennung.**

9.3. Fehlerrücksetzen

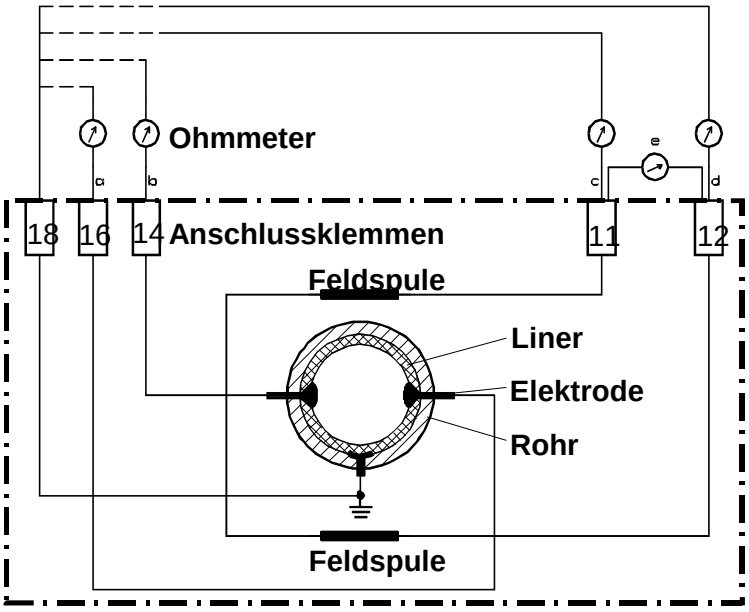
Das Zurücksetzen der Fehlermeldung erfolgt durch:

(a) Nullstellung des Mengenzählers.
(b) Automatisch nach max. 30 s, sofern kein weiterer Fehler aufgetreten ist.

9.4. Prüfung des Messwertaufnehmers

9.4.1. Isolationsprüfung

Die Prüfung wird mit einem Ohmmeter durchgeführt. Als Vorbereitung muss das Messrohr des Messwertaufnehmers völlig entleert werden. Besonders für die Messungen a.) und b.) muss das Innenrohr vollkommen trocken sein.



Messwertaufnehmer

	Ohmmeter an Klemme	Sollwiderstand
a	14 / 18	> 20 MOhm
b	16 / 18	> 20 MOhm
c	11 / 18	> 20 MOhm
d	12 / 18	> 20 MOhm
e	11 / 12	70 ... 120 Ω

Abbildung: **Isolationsprüfung**

9.4.2. Symmetrietest

Für den Symmetrietest muss der Messwertaufnehmer mit vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sein. Die Verdrahtung erfolgt gem. nachstehender Abbildung. Die gemessenen Wechselströme von Messung 2 (Elektrode 1 – Ground) und 3 (Elektrode 2 – Ground) müssen innerhalb einer Tolerank von ±3 % identisch sein.

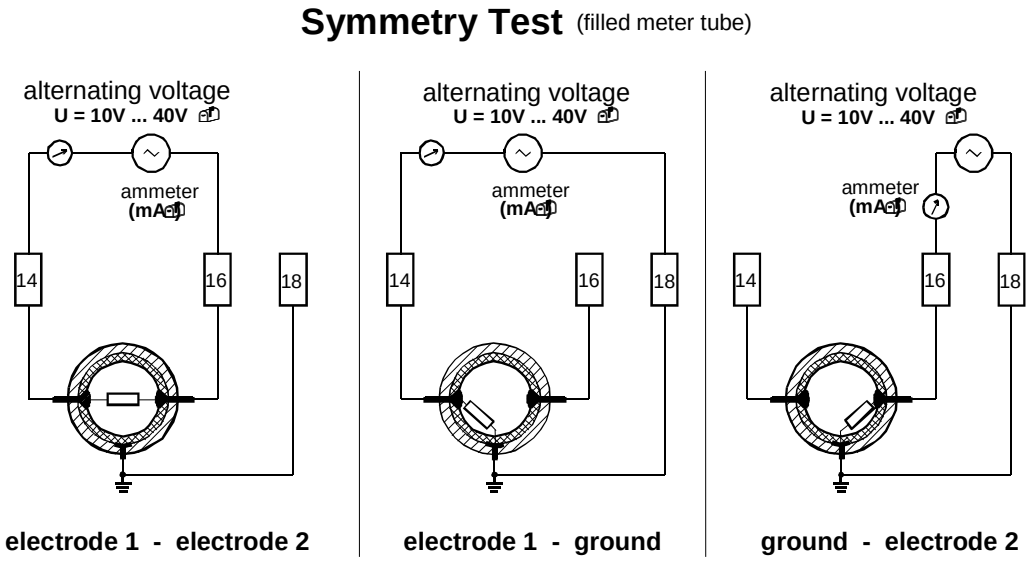


Abbildung: Symmetrietest

9.4.3. Sichtkontrolle

Der Messwertaufnehmer kann im ausgebauten Zustand optisch untersucht werden:

Befund	Maßnahme
Feuchtigkeit im Anschlussgehäuse	Gehäuse trocknen und anschließend Isolationsmessung durchführen
Beschädigung am PFA-Liner	Messwertaufnehmer tauschen, Dichtung überprüfen

Tabelle: **Sichtkontrolle**

10. Instandhaltung

10.1. Sicherheitshinweise zur Instandhaltung

Instandhaltungs- und Reparaturmaßnahmen dürfen nur von eingewiesenem Personal, das die notwendige Beauftragung vom Betreiber besitzt, durchgeführt werden.
Dieses Personal muss mit dem Prozessablauf vertraut sein, mögliche Gefahren erkennen können und notwendige Maßnahmen zur Beseitigung von Unfallgefahren ergreifen können

Bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist zuerst für die persönliche Sicherheit zu sorgen!

- Es muss durch geeignete Maßnahmen für eine sichere Standfestigkeit gesorgt werden. (zugelassene Leitern, Hebebühnen, Sicherungsgeschirre etc.)
- Geeignetes Werkzeug und persönliche Schutzmaßnahmen sind notwendig.
- Vor Arbeiten an elektrischen und drehenden Teilen müssen diese energielos geschaltet werden. Durch geeignete Maßnahmen (z.B. Hinweisschild, Vorhängeschloss) muss ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten verhindert werden.
- Armaturen und Instrumente sowie deren Inhalt können heiß sein! Erst nach Abkühlung mit den Arbeiten hieran beginnen.
- Müssen Armaturen und Instrumente aus dem Rohrleitungssystem ausgebaut werden, muss dieses vorher durch geeignete Entleerung und Absperrmaßnahmen leer und drucklos gemacht werden.
- Spülen sie das Rohrleitungssystem vor dem Ausbau mit klarem Wasser, um eventuelle Rückstände von Chemikalien zu entfernen.

10.2. Normale Wartung

Für das Durchflussmessgerät FMI ist bei normalen Betriebsbedingungen keine spezielle Wartung erforderlich.
Dennoch gelten einige Wartungsempfehlungen:

<u>Reinigung</u>
Ablagerungen im Messrohr oder an den Elektroden führen zu Fehlmessungen oder Fehlfunktionen.

Sorgen sie für eine regelmäßige und gründliche Reinigung der Rohrleitung und des Messgerätes.

Achten sie bei der Außenreinigung darauf, dass z.B. keine Hochdruckdampfstrahler direkt auf die Gehäuseteile gerichtet werden.

Bei Messgeräten mit integrierter Anzeige darf die Temperatur der Außenreinigung nicht über 50 ℃ liegen.

Die Scheibe der Bedieneinheit ist nur mit klarem Wasser und einem weichen Tuch abzuwischen.

Der Messwertaufnehmer des FMI ist grundsätzlich für eine CIP-Reinigung ausgelegt.

Hinsichtlich der Reinigungs-, Desinfektions- und Spülmittel und die Verfahren verweisen wir auf die Herstellerfirmen, sowie auf die einschlägigen Richtlinien der Nahrungsmittelindustrie

Dichtungen

Die Dichtung muss von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden.

Auf keinen Fall darf bei Milchrohrverschraubungen die Abdichtung der Rohrleitung mit hohem Kraftaufwand erfolgen. Hier besteht die Gefahr, dass die Gegenverschraubung die Isolierung des Messrohres zerstört.

Genauigkeitsüberprüfung

Genauigkeitsprüfungen des Messgeräts sind im Rahmen ihrer betriebseigenen Qualitätssicherung durchzuführen.

Eine regelmäßige Kalibrierung durch den Negele Messtechnik - Service erhöht die Zuverlässigkeit des Messgerätes.

10.2.1. Vorbeugende Wartungsmaßnahmen

Regelmäßige und sorgfältige Wartung der Messstelle (Messgerät in der Einbausituation) ist unbedingt erforderlich, um

- Gefahren für Personen und Umwelt abzuwenden,
- die Produktqualität nicht zu gefährden,
- die Lebensdauer der Komponenten und Anlagen nicht zu verringern.

Die vorbeugenden Wartungsmaßnahmen beziehen sich beim FMI auf folgende Teile:

- Dichtungen der Rohranschlüsse

Die empfohlenen Wartungsintervalle resultieren aus den Erfahrungen in anderen Anlagen. Die tatsächlich erforderlichen Wartungsintervalle können erheblich davon abweichen.

Gründe dafür sind:

- Tägliche Betriebszeit und Anzahl der jährlichen Produktionstage.
- Aggressivität der Medien.
- Häufigkeit der durchzuführenden Reinigungen, insbesondere mit Heißwasser und Lauge sowie Desinfektionsmittel.
- Dauer und Temperatur der Reinigungsphasen.
- Möglichkeit des Antrocknens von Produktresten.

Negele Messtechnik schlägt folgende Vorgehensweise vor:

Laufende Kontrolle der Messstelle.

Die **Bediener** der Anlage achten **laufend** auf:

- Auftretende Leckagen.
- Ungewöhnliche Messergebnisse.

Regelmäßige Wartung:

Folgende Strategien bieten sich an:

1) Konsequentes Austauschen **aller** Dichtungen und Verschleißteile in regelmäßigen Abständen, z. B. jährlich. Ausnahmen müssen natürlich beachtet werden.

2) Austausch der stärker belasteten Dichtungen und Verschleißteile in kurzen Intervallen (z.B. jährlich) und der weniger belasteten Teile in größeren Intervallen (z.B. alle zwei Jahre). Eine Kennzeichnung der gewarteten Komponenten ist wichtig.

3) Austausch der Dichtungen und Verschleißteile bei Bedarf (z. B. beim Auftreten von Leckagen). Sinnvoll ist bei der Gelegenheit der Austausch der Verschleißteile im gesamten angrenzenden Bereich, insbesondere der hoch belasteten Teile. Eine Kennzeichnung der gewarteten Komponenten ist unbedingt erforderlich.

4) Genauigkeitsprüfungen der Anlagenmessgeräte regelmäßig im Rahmen der betriebseigenen Qualitätssicherung durchführen oder diese regelmäßig beim Hersteller kalibrieren lassen.

10.3. Reparaturen

10.3.1. Einschicken des Messgerätes

Sollten Reparaturen im Werk notwendig sein, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden, um ein schnelle und kostengünstige Durchführung zu ermöglichen.

- Die Komponenten/Geräte müssen so verpackt sein, dass eine Beschädigung durch den Transport ausgeschlossen ist.

- Füllen Sie das Rücksendeformular unter http://www.negele.net/de/kontakt/reparaturanfrage.html vollständig aus und fügen Sie einen Ausdruck des Formulars der Lieferung der zu reparierenden Kommponenten/Geräte bei.

- Durch Ausfüllen dieser Formulare ist eine pünktliche Bearbeitung der Reparatur gewährleistet. Zeitaufwendige Rückfragen werden dadurch vermieden.

10.3.2. Durchführung von Reparaturen

Reparaturen dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt werden. Eingriffe auf den Elektronikplatinen sind nicht möglich. Es können nur komplette Umformer ausgetauscht werden. Beachten Sie bei jeder Reparaturmaßnahme die allgemeinen Sicherheitshinweise für die Instandhaltung.

Ein Austausch von Komponenten in der Einbausituation ist zu vermeiden, da:

- Beim Lösen der Befestigungsschrauben können Sicherungsscheiben herausfallen oder auf der Elektronik liegen bleiben.
- Bei eingeschalteter Versorgungsspannung können Metallspäne die Elektronik zerstören.
- Bei geöffnetem Gehäuse besteht die Gefahr, dass Feuchtigkeit auf die Elektronikplatinen tropft. Bei eingeschalteter Versorgungsspannung führt diese Feuchtigkeit zur sofortigen Zerstörung der Elektronik

Das Messgerät muss bei allen Reparaturmaßnahmen immer sicher von der Versorgungsspannung getrennt sein.
Austausch der Versorgungsplatine

10.3.2.1. Austausch des Verschlussdeckels Bedienungseinheit

Der Austausch des Verschlussdeckels ist erforderlich, wenn die Frontscheibe zerstört wurde. Die Scheibe zerkratzt wurde und keine Funktion der Bedieneinheit gegeben ist.

10.3.2.2. Austausch des Messwertaufnehmers

Stellen Sie vor dem Austausch des Messwertaufnehmers sicher, dass das Rohrleitungssystem leer und druckfrei ist.
Um Rückstände von Chemikalien oder erhöhte Temperaturen zu vermeiden, spülen Sie das Rohrleitungssystem vor dem Ausbau mit klarem Kaltwasser.

Die Versorgungsspannung für die Elektronik muss ausgeschaltet sein.

Führen sie mit dem neuen Messwertaufnehmer eine Nullpunktmessung (“**ZERO- Adjust**“) durch, um die Genauigkeit des Messgerätes zu optimieren.

10.4. Spezielle Programmfunktionen

Das Programm des FMI bietet einige Funktionen, die der Unterstützung einer Fehlersuche dienen können.
Zusätzlich besteht die Möglichkeit, über diese Funktionen angeschlossene Geräte einzustellen oder zu überprüfen:

10.4.1. Durchflusssimulation

Als Einstellhilfe bzw. für Diagnosezwecke von angeschlossenen Geräten bietet der FMI die Möglichkeit, ohne fließendes Produkt den Durchfluss zu simulieren.

10.4.2. Simulation über die Anzeigeeinheit

Wählen sie über die Tastatur die Funktion „SIMULATION“ aus:

Bei der Simulation wird der Analogausgang auf 12,0 mA (4 - 20 mA-Einstellung) bzw.10,0 mA (0 - 20 mA-Einstellung) gesetzt. Die Volumenimpulse werden entsprechend der eingestellten Impulswertigkeit für den 50%-Durchfluss produziert.

10.5. Ersatzteilbevorratung

Die Ersatzteilliste resultiert aus den Erfahrungen in den verschiedenen Anwendungen des Messgeräts.

Die tatsächlichen Ersatzteile können davon abweichen:

Gründe dafür sind:

- Tägliche Betriebszeit und Anzahl der jährlichen Produktionstage.
- Aggressivität der Medien.
- Häufigkeit der durchzuführenden Reinigungen, insbesondere mit Heißwasser, Lauge und Desinfektionsmittel.
- Dauer und Temperatur der Reinigungsphasen.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Negele Vertriebspartner um Ihren Ersatzteilbedarf individuell zu ermitteln.

11. Außerbetriebnahme

11.1. Vorläufige Außerbetriebnahme

Soll das Messgerät nur vorübergehend nicht benutzt werden, so sind keine besonderen Maßnahmen für die spätere Wiederinbetriebnahme zu beachten.
Wird der Messwertaufnehmer aus der Prozessleitung ausgebaut, muss vorher das Rohrleitungssystem leer und druckfrei sein.

Um Rückstände von Chemikalien oder erhöhter Temperatur zu vermeiden, spülen sie das Rohrleitungssystem vor dem Ausbau mit klarem Kaltwasser.

11.2. Endgültige Außerbetriebnahme / Entsorgung

Sollte das gesamte Gerät irreparabel defekt sein ist bei endgültiger Außerbetriebnahme zu beachten, dass Abfälle, Hilfsmittel und zu verschrottende Anlagenteile sachgerecht nach geltenden abfallrechtlichen Gesetzen, Verordnungen und Vorschriften entsorgt werden.

12. Kontakt

Haben Sie noch Fragen oder Wünsche? Wir helfen Ihnen gerne weiter.

Unsere Firmenanschrift ist:

Negele Messtechnik GmbH
Raiffeisenweg 7
D-87743 Egg an der Günz

Unseren technischen Support erreichen Sie unter

Tel.: 0049 8333 9204 720

E-Mail: support@anderson-negele.com

Hier hilft man Ihnen auch, schnell den richtigen Spezialisten für Ihre Frage zu finden.